This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Esta é uma cópia digital de um livro que foi preservado por gerações em prateleiras de bibliotecas até ser cuidadosamente digitalizado pelo Google, como parte de um projeto que visa disponibilizar livros do mundo todo na Internet.

O livro sobreviveu tempo suficiente para que os direitos autorais expirassem e ele se tornasse então parte do domínio público. Um livro de domínio público é aquele que nunca esteve sujeito a direitos autorais ou cujos direitos autorais expiraram. A condição de domínio público de um livro pode variar de país para país. Os livros de domínio público são as nossas portas de acesso ao passado e representam uma grande riqueza histórica, cultural e de conhecimentos, normalmente difíceis de serem descobertos.

As marcas, observações e outras notas nas margens do volume original aparecerão neste arquivo um reflexo da longa jornada pela qual o livro passou: do editor à biblioteca, e finalmente até você.

Diretrizes de uso

O Google se orgulha de realizar parcerias com bibliotecas para digitalizar materiais de domínio público e torná-los amplamente acessíveis. Os livros de domínio público pertencem ao público, e nós meramente os preservamos. No entanto, esse trabalho é dispendioso; sendo assim, para continuar a oferecer este recurso, formulamos algumas etapas visando evitar o abuso por partes comerciais, incluindo o estabelecimento de restrições técnicas nas consultas automatizadas.

Pedimos que você:

- Faça somente uso não comercial dos arquivos.
  A Pesquisa de Livros do Google foi projetada para o uso individual, e nós solicitamos que você use estes arquivos para fins pessoais e não comerciais.

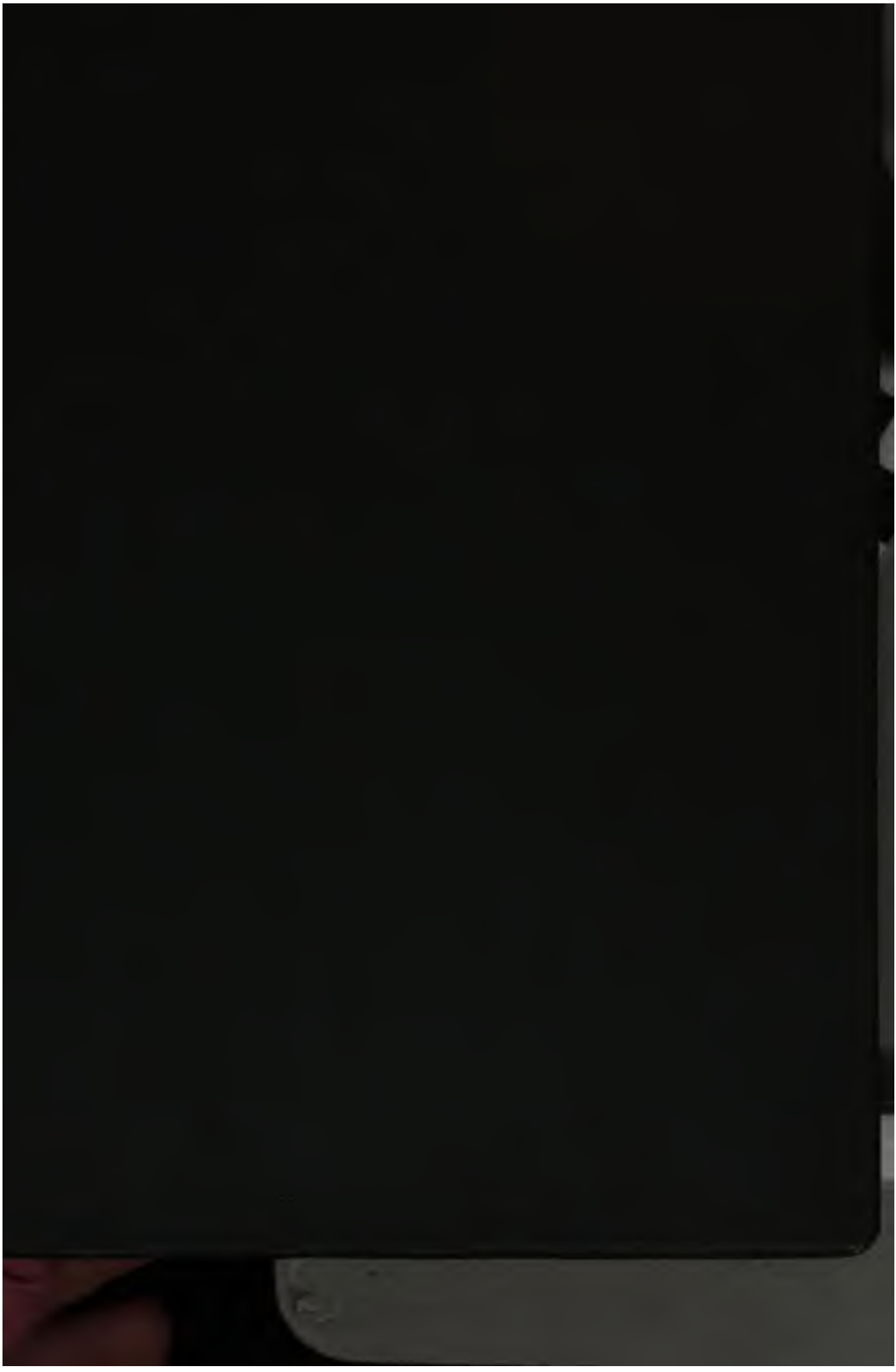
- Evite consultas automatizadas.
  Não envie consultas automatizadas de qualquer espécie ao sistema do Google. Se você estiver realizando pesquisas sobre tradução automática, reconhecimento ótico de caracteres ou outras áreas para as quais o acesso a uma grande quantidade de texto for útil, entre em contato conosco. Incentivamos o uso de materiais de domínio público para esses fins e talvez possamos ajudar.

- Mantenha a atribuição.
  A "marca dágua" que você vê em cada um dos arquivos é essencial para informar as pessoas sobre este projeto e ajudá-las a encontrar outros materiais através da Pesquisa de Livros do Google. Não a remova.

- Mantenha os padrões legais.
  Independentemente do que você usar, tenha em mente que é responsável por garantir que o que está fazendo esteja dentro da lei. Não presuma que, só porque acreditamos que um livro é de domínio público para os usuários dos Estados Unidos, a obra será de domínio público para usuários de outros países. A condição dos direitos autorais de um livro varia de país para país, e nós não podemos oferecer orientação sobre a permissão ou não de determinado uso de um livro em específico. Lembramos que o fato de o livro aparecer na Pesquisa de Livros do Google não significa que ele pode ser usado de qualquer maneira em qualquer lugar do mundo. As conseqüências pela violação de direitos autorais podem ser graves.

Sobre a Pesquisa de Livros do Google

A missão do Google é organizar as informações de todo o mundo e torná-las úteis e acessíveis. A Pesquisa de Livros do Google ajuda os leitores a descobrir livros do mundo todo ao mesmo tempo em que ajuda os autores e editores a alcançar novos públicos. Você pode pesquisar o texto integral deste livro na web, em `http://books.google.com/`



Ex Libris
The New York Public Library

◇

Gift of the Carnegie Endowment
for International Peace

(São Paulo)
Universi
VEE

MANUAL

DE

Resistencia dos Materiaes

PUBLICAÇÃO

PROMOVIDA PELO GREMIO POLYTECHNICO

ASSOCIAÇÃO DE ALUMNOS

DA

ESCOLA POLYTECHNICA DE S. PAULO

Resultados de grande numero de experiencias, realisadas por iniciativa do GREMIO, sobre a resistencia e mais propriedades dos materiaes de construcção empregados na Capital e no interior do Estado

Primeira edição

SÃO PAULO

TYPOGRAPHIA E PAPELARIA DE VANORDEN & CIA

7, 9 E 11, RUA DO ROSARIO, 7, 9 E 11

1905

MANUAL

DE

esistencia dos Materiaes

PUBLICAÇÃO

PROMOVIDA PELO GREMIO POLYTECHNICO

ASSOCIAÇÃO DE ALUMNOS

DA

ESCOLA POLYTECHNICA DE S. PAULO

Resultados de grande numero de experiencias, realisadas por iniciativa do GREMIO, sobre a resistencia e mais propriedades dos materiaes de construcção empregados na Capital e no interior do Estado

Primeira edição

SÃO PAULO
TYPOGRAPHIA E PAPELARIA DE VANORDEN & CIA
7, 9 E 11, RUA DO ROSARIO, 7, 9 E 11

1905

61831

E expressamente interdicta
a
reproducção de quaesquer elementos
fornecidos por este
livro

COMMISSÃO

encarregada pelo Gremio Polytechnico

de organisar o

MANUAL DE RESISTENCIA DOS MATERIAES

HIPPOLYTO GUSTAVO PUJOL JUNIOR

PRESIDENTE

PAULO DE VARGAS CAVALHEIRO

SECRETARIO

FRANCISCO OSORIO MASCARENHAS

ALCIDES MARTINS BARBOZA

GUSTAVO DE LARA CAMPOS

JOAQUIM DO AMARAL GURGEL

JOÃO DA COSTA MARQUES

RANULPHO PINHEIRO LIMA

MARCILIO MALTA CARDOSO

ALAÔR PRATA SOARES.

INTRODUCÇÃO

O trabalho que modestamente contem este pequeno livro preoccupa ha longo tempo a administração do «Gremio Polytechnico», associação de alumnos da Escola Polytechnica de S. Paulo.

Data de Maio de 1904 a sua iniciativa.

Na primeira sessão ordinaria effectuada por aquella sociedade no referido mez, foi apresentada pelo socio Snr. Pujol Junior uma proposta, a cuja approvação succederam o estudo e a discussão de um projecto, no sentido de tomar o Gremio a iniciativa de uma serie de estudos regulares sobre a resistencia e mais propriedades dos materiaes de construcção empregados no Estado e particularmente na Capital.

As experimentações que exigem estudos dessa ordem deviam ser realisadas nos Gabinetes e Officinas da Escola, que, entre as suas installações, conta um GABINETE DE RESISTENCIA DOS MATERIAES, apparelhado com machinas modernas e aperfeiçoadas.

Os resultados desses estudos deviam ser compilados em uma publicação periodica, successivamente revista e desenvolvida, de accordo com experiencias continuas, e mantida a par da evolução do commercio e industria dos materiaes, principalmente artificiaes.

Para iniciar taes investigações, constituiu o Gremio uma Commissão de alumnos pertencentes ao quinto e sexto annos do curso normal da Escola e tendo, portanto, completo, como evidentemente indispensavel, o curso de RESISTENCIA DOS MATERIAES.

No sentido de encaminhar em seus trabalhos a commissão de alumnos, o Gremio solicitou o auxilio do Director da Escola e lente da cadeira de RESISTENCIA DOS MATERIAES, bem como o dos respectivos repetidor e professor, sendo n'isso attendido com extrema gentileza.

De todo o corpo docente da Escola recebeu o emprehendimento do Gremio a mais franca approvação e o mais decidido apoio.

No intuito de obter as amostras de materiaes necessarias ás experiencias, o Gremio dirigio uma circular aos principaes estabelecimentos industriaes e commerciaes, productores ou fornecedores de materiaes de construcção, da Capital e do interior do Estado, ás Companhias de Estradas de Ferro, a Engenheiros e a varios outros interessados.

O acolhimento que em todos encontrou a iniciativa do Gremio foi o mais animador e generoso, enchendo-se para logo os seus depositos com grande variedade de amostras de materiaes de toda especie.

Sob tão bons auspicios, iniciou a Commissão, em Agosto de 1904, os trabalhos de experimentação, cujos resultados apresenta agora.

Aos estudantes de Engenharia e aos Engenheiros recem-formados destina o Gremio este pequeno trabalho.

Aos primeiros servirá elle de auxiliar no estudo dos projectos que se lhes propõe na Escola, bem como no curso de experimentação de materiaes, fornecendo-lhes o criterio para os calculos de estabilidade e familiarisando-os com as experiencias congeneres que terão de realisar no seu curso.

Aos outros — noveis profissionaes, no periodo sempre difficil de sua iniciação na pratica — o Gremio acredita prestar, tambem, um bom serviço com a publicação deste estudo.

Um destino, porém, mais amplo e lisongeiro parece esperar a publicação que tão despretenciosamente promoveu o Gremio.

O alcolhimento que mereceu a sua iniciativa da parte de numerosos e distinctos profissionaes, commerciantes e industriaes do nosso Estado, faz-nos acreditar que estes estudos offerecerão, tambem á elles, alguma utilidade, levando, até mesmo aos Engenheiros de largo tirocinio, a contribuição do seu pequeno auxilio...

Isso desvanece sobremaneira a associação, que vê assim brilhantemente excedida a sua primitiva e modesta aspiração ácerca desta pequena obra.

* * *

Apresentando o MANUAL DE RESISTENCIA DOS MATERIAES, a commissão do Gremio Polytechnico espera que se não veja nesse livro mais do que uma tentativa no vastissimo terreno do conhecimento dos nossos materiaes de construcção, um ensaio, apenas, que tomou

algum vulto ao influxo generoso do auxilio dedicado dos mestres e amigos da Escola, da boa vontade e da perseverança de seus alumnos.

E' necessariamente muito incompleto ainda este trabalho...

Realisado em escassos periodos furtados ás ferias e folgas escolares, falta-lhe, sem duvida, a inteireza das obras de folego.

Fazia-se, porém, necessario atacar a longa e penosa tarefa do conhecimento dos nossos materiaes de construcção — e, como primeiro passo, apenas, ahi fica o pequeno subsidio com que contribue o Gremio Polytechnico para a realisação desse grande e utilissimo emprehendimento.

Sirva este ensaio de estimulo ás gerações academicas que nos succederem na Escola, despertando-lhes o interesse por investigações desta natureza.

Seja elle um incentivo para novos e mais completos estudos sobre assumpto de tão relevante importancia: não é outro o nosso intuito, nem outro o premio a que aspiramos.

Escola Polytechnica de S. Paulo, Maio de 1905.

A COMMISSÃO.

AGRADECIMENTO

A Commissão do Gremio Polytechnico, encarregada da organisação deste trabalho, dirige a quantos a auxiliaram no desempenho da sua pesada tarefa a expressão de seu profundo reconhecimento.

Especialmente da parte do corpo docente, administrativo e auxiliar da Escola Polytechnica, recebeu a Commissão o mais decidido apoio e valiosa cooperação.

Cumpre destacar o digno Director da Escola, Ex.mo Snr. Dr. A. F. de Paula Souza, que bondosamente franqueou aos trabalhos experimentaes da Commissão os gabinetes, laboratorios e officinas do Estabelecimento, facilitando, além disso, todos os meios de que careceu o Gremio para attingir ao resultado que ora apresenta, seguindo com o mais vivo interesse os trabalhos da pequena turma de alumnos incumbida das experimentações, animando-a sempre com a sua visita frequente, com o seu auctorisado conselho.

Releva assignalar ainda, que numerosos lentes da Escola se interessaram vivamente pelo emprehendimento do Gremio.

Assim, os illustres mestres Snrs. Drs. Ramos de Azevedo e Silva Freire, prestaram á Commissão excellente

auxilio, quer intervindo no sentido da obtenção de variadas amostras de materiaes, quer fornecendo instrucções para as experiencias.

Contribuiram tambem, e fartamente, para a realisação deste trabalho os Snrs. Drs. Henrique de Magalhães Gomes e José Custodio Cotrim, illustrados lente e preparador de Chimica Industrial, que, auxiliados por um dos membros da Commissão, procederam á analyse dos materiaes hydraulicos, bem como ao reconhecimento de outros materiaes.

Aos Snrs Drs. Wilhelm Fischer e Ernesto Heinke, dignos professores, directores do Gabinete de Resistencia dos Materiaes e Officinas Mechanicas, a turma de alumnos commissionada pelo Gremio deve, a par de toda a sorte de gentilezas, a collaboração mais efficaz e dedicada na preparação das provas e na execução das experiencias.

Da parte do pessoal auxiliar do ensino a Commissão teve cooperação constante, devendo aos Snrs. Julio Martins, Adolpho Roubeaud e Francisco Hermsdorf, assistentes das secções de Carpintaria, Fundição e Experimentação de Materiaes, os melhores e os mais desinteressados serviços.

Tal é a extensa relacão dos Mestres e amigos que contribuiram para o bom exito desta tentativa.

A todos a Commissão reitéra o seu agradecimento.

A COMMISSÃO.

NOTA

AOS SNRS. INDUSTRIAES E COMMERCIANTES

A todos os Industriaes, Commerciantes e Engenheiros, bem como ás emprezas de viação e outras, que nos honraram com a remessa de amostras de materiaes, em primeiro lugar, agradecemos a confiança com que nos distinguiram attendendo tão gentilmente ao pedido que lhes dirigimos nesse sentido.

Apresentando-lhes os resultados das experiencias pelas quaes tanto interesse mostraram, devemos explicar aqui algumas faltas que se notarão por certo neste manual.

E' que nem todas as amostras enviadas foram experimentadas, e d'ahi a sua omissão nas relações que se seguem.

Resultou isso, principalmente, de que grande numero de amostras nos foram remettidas *inteiramente fóra das condições estipuladas nas instrucções que juntámos á nossa circular de Agosto de 1904*, em dimensões e quantidades taes, que impossibilitaram a sua experimentação.

Em grande numero, tambem, foram as amostras deterioradas que nos chegaram ás mãos e que, por isso, não foram aproveitadas.

Observaremos, ainda, que deixámos de realisar as experencias sobre numerosas amostras, especialmente de metaes, porque só muito tarde nos chegaram ás mãos: a sua longa preparação obriga-nos a reserval-as para outra edição do MANUAL.

As amostras experimentadas acham-se archivadas no deposito da Commissão, onde, juntamente com as respectivas folhas de experiencia e mais documentos, ficam á inteira disposição dos Snrs. remettentes.

Certos de haver cumprido quanto promettemos em nossa circular, esperamos continuar a merecer dos Snrs. Commerciantes e Industriaes a mesma confiança com que tão generosamente nos têm honrado, contando com a sua indispensavel cooperação para as successivas edições deste livro.

A COMMISSÃO.

OPINIÃO

emittida sobre este trabalho pelo

Ex.mo SNR. DR. A. F. DE PAULA SOUZA

Director da Escola Polytechnica de S. Paulo e Lente Cathedratico de Resistencia dos Materiaes na mesma Escola.

(Extrahido do Relatorio, apresentado por S. Ex. ao Secretario do Interior, em o fim do anno de 1904.)

. . . . . .

« Digno de referencia é o interesse que têm despertado em os nossos alumnos os estudos experimentaes de materiaes de construcção.

Os resultados obtidos por esses alumnos têm merecido tanta acceitação, que innumeros têm sido os specimens de madeiras e materiaes de outra natureza e de differentes procedencias enviados para serem estudados.

Os resultados que vão sendo obtidos serão condensados em uma publicação, afim de serem convenientemente divulgados pelos alumnos e pelos proprios profissionaes, que encontrarão ahi dados experimentaes rigorosos, dignos de toda a confiança, attento o escrupulo com que são feitas as experencias, e que não constam dos memoriaes feitos até então. »

. . . . . .

DIVISÃO DO TRABALHO

A exposição dos resultados experimentaes contidos neste «Manual» vae dividida em oito partes subordinadas a epigraphes relativas á natureza dos materiaes a que são reservadas.

A ordem é a seguinte:

I. — Cimentos
II. — Caes
III. — Concretos
IV. — Pedras naturaes
V. — Tijolos
VI. — Telhas
VII. — Madeiras
VIII. — Metaes.

Em cada uma dessas partes, a exposição vae subdividida de maneira a facilitar quanto possivel a consulta, encontrando-se os resultados compilados em tabellas.

CIMENTOS

OBSERVAÇÕES PRELIMINARES

As experencias sobre CIMENTOS, cujos resultados se seguem, foram feitas em condições que cumpre deixar perfeitamente esclarecidas.

A' remessa de amostras feita, em sua maior parte, por commerciantes da Capital, que naturalmente as tiraram dos stocks de que dispunham na occasião, fallece uma condição importante — a igualdade da IDADE DE FABRICAÇÃO dos cimentos, ou do tempo decorrido entre o seu fabrico e a sua chegada ao poder da Commissão.

Além disso, as condições de acondicionamento nos armazens commerciaes, desconhecidas da Commissão, constituem um outro elemento de duvida na comparação dos resultados.

Os resultados obtidos ficam, finalmente, inteiramente subordinados á AUTHENTICIDADE das amostras que foram enviadas á Commissão, e de que esta não tem o direito de duvidar.

Os coefficientes determinados são, pelo que precede, necessariamente *approximados*, sufficientemente aliáz, para as necessidades da pratica.

Só a revisão successiva das experencias, com novas amostras de idades differentes, podera assegurar uma classificação *exacta* dos cimentos usados entre nós.

A tabella da pagina seguinte contem a relação dos cimentos recebidos e experimentados pela Commissão.

As experiencias feitas sobre esses cimentos foram as seguintes:

a) Experencias sobre a RESISTENCIA,
b) ,, ,, o PESO ESPECIFICO,
c) ,, ,, a DENSIDADE APPARENTE,
d) ,, ,, a BARIDADE,
e) ,, ,, a CONSTITUIÇÃO CHIMICA.

Relação dos Cimentos Experimentados

N.º	MARCA	PROCEDENCIA	FORNECEDOR OU REMETTENTE
1	Alsen.	Itzehoe - Hamburg (ALLEMANHA)	Ernesto de Castro & C. S. Paulo
2	Teutonia . . .	Misburger - Portland - Cement-Werke Hannover (ALLEMANHA)	Herm. Stoltz & C. S. Paulo
3	Dois Martellos .	. . . . .	Zerrenner, Bülow & C. S. Paulo
4	Bigorna. . . .	Societé Anonyme Union Fraternelle-Colonne Les Antring (BELGICA)	Nathan & C. S. Paulo
5	The Flamingo .	. . . . .	Zerrenner, Bülow & C. S. Paulo
6	Jacaré.	(BELGICA).	Braga Carneiro & C. Rio de Janeiro
7	Picareta. . . .	. . . . .	Richter, Brenne & C. S. Paulo
8	Corôa.	Portland - Cementfabrik Hamburg (ALLEMANHA).	A. Trommel & C. S. Paulo
9	Germania . . .	H. Manske & C.ª, Lehrte.	Schmidt & Trost S. Paulo
10	Touro	Union Fraternelle BELGICA	C. P. Vianna & C. S. Paulo
11	Belga.	BELGICA	Dr. Edgard de Souza S. Paulo
12	Trevo.	Portland - Cementwerke Wensdorf - Hannover (ALLEMANHA)	Schmidt & Trost S. Paulo
13	Torre Eiffel . .	Lägedorfer Portland Cement-Fabrik Hamburg (ALLEMANHA)	Lion & C. S. Paulo
14	Rodovalho. . .	S. Paulo	Ant.º Rodovalho & C. S. Paulo
15	Leão Coroado .	Union Fraternelle BELGICA	Comp.ª Mechanica S. Paulo
16	Pyramide . . .	Knight - Reweu - Storge (INGLATERRA)	Idem

RESISTENCIA

SENDO a resistencia o mais importante caracter dos cimentos, os estudos da Commissão sobre essa especie de material concentraram-se particularmente nessa propriedade fundamental, não tendo sido abandonado, aliáz, o exame de outros caracteres de menor importancia.

Assim se explica o desenvolvimento dado a esta parte dos estudos da Commissão.

PREPARAÇÃO DOS CORPOS DE PROVA

Confecção da argamassa. — Na preparação dos corpos de prova de todos os cimentos foi empregada a seguinte argamassa:

Areia normal . .	(em peso)	3 partes
Cimento	(em peso)	1 parte
Agua pura . .	(em volume)	10 % do peso da argamassa secca

A AREIA usada foi a areia normal extrahida de areia lavada do rio Tieté. Essa extracção foi effectuada fazendo passar a areia irregular atravez de duas peneiras superpostas e cuidadosamente vedadas pelos lados. A disposição e o numero de malhas dessas peneiras é a seguinte:

Peneira superior — 64 malhas por centimetro quadrado
„ inferior — 144 „ „ „ „

Abandonado o residuo que ficou na peneira superior, bem como o que passou atravez da inferior, a pequena

parte de areia restante entre as duas peneiras foi utilisada como AREIA NORMAL.

A areia obtida por esse modo apresentou o peso especifico e a densidade apparente conforme se segue:

P_e = 2,630 (Volumetro de Erdmenger-Mann)

D_a = 1,310 (lançamento á colher)
1,315 (lançamento mecanico, lento)
1,515 (ao fim de 6000 pancadas no fundo do vaso)

O CIMENTO, expurgado de quaesquer detritos, foi cuidadosamente misturado com a areia na proporção indicada.

A AGUA, limpa e cuidadosamente medida, foi lançada de uma só vez em porcentagem proxima a 10 % e ligeiramente variavel com as condições de martellagem das *briquettes*.

A mistura de cimento e areia foi intimamente *traçada* e só depois de perfeitamente homogenea, recebeu, de uma vez, o volume de agua necessario.

Depois do lançamento da agua, a mistura foi regular e continuamente amassada durante 5 minutos, findos os quaes foi a argamassa considerada prompta para o lançamento ás fôrmas.

A argamassa foi preparada em porções de 1 kilo, fornecendo, cada uma, duas *briquettes*, uma para compressão, outra para tracção.

Confecção das briquettes. — As *briquettes* foram preparadas duas a duas (uma para compressão, outra para tracção) em fôrmas especiaes, e submettidas á martellagem mechanica.

As que se destinavam á compressão foram preparadas em forma de cubo tendo para aresta 7 CENTIMETROS e apresentando, portanto, a secção de 49 CENTIMETROS QUADRADOS.

As que se destinavam á tracção foram preparadas em forma de ∞, apresentando na maxima stricção a forma quadrada e as dimensões de **2.23** × **2.23** CENTIMETROS e, pois, a secção de **5** CENTIMETROS QUADRADOS.

A martellagem das *briquettes* foi feita nos MARTELLOS-PILÕES NORMAES de USTERIE-REINACHER, ZÜRICH.

As *briquettes* para compressão foram sujeitas ao martello maior, sendo submettidas a **150** PANCADAS de uma massa de **3** KILOS cahindo da altura de **50** CENTIMETROS.

As *briquettes* para tracção foram sujeitas ao martello menor, sendo submettidas a **120** PANCADAS de uma massa de **2** KILOS cahindo da altura de **25** CENTIMETROS.

A contagem das pancadas é feita automaticamente pelos pilões, que suspendem por si a martellagem, quando é attingido o numero de choques conveniente.

Condições de péga (*). — Preparadas as *briquettes*, foram deixadas a pegar durante **24** HORAS, expostas ao ar humido, sobre um tanque alimentado por pulverisadores continuos.

Depois desse primeiro periodo de péga, foram ellas immersas em AGUA DÔCE durante os periodos de 7 dias (uma parte) e 28 dias (outra parte), ao cabo dos quaes se realisaram as experiencias.

(*) Em todo o desenvolvimento desta parte empregaremos a denominação de *péga* no sentido de *endurecimento indeterminado*, que se não deve confundir com o endurecimento parcial e convencionalmente limitado, que faz o objecto de experiencias especiaes com o auxilio da *Agulha de Vicat*.

EXPERIENCIAS DE COMPRESSÃO

Machina empregada. — Nas experiencias de compressão dos cimentos foi usada a PRENSA NORMAL de AMSLER LAFFON & SOHN, SCHAFFHAUSEN, podendo produzir até 33 toneladas de carga.

Essa machina é do typo commum de prensas hydraulicas, funccionado com oleo.

Consta essencialmente de um pequeno cylindro lateral em communicação com outro grande, que constitue o corpo mesmo da machina — a camara de oleo.

No pequeno cylindro comprime-se o oleo por meio d'um piston, cuja haste em parafuso é movida por um systema de engrenagens sobre que se actúa, à mão, por intermedio d'uma manivela.

A pressão exercida sobre o piston do pequeno cylindro transmitte-se multiplicada ao piston do maior, que produz a compressão do corpo de prova entre dois pratos de aço.

O prato inferior é estabelecido sobre uma articulação em joelho, que assegura a perfeita distribuição da pressão sobre o corpo de prova.

As cargas crescentes, a que se submettem os corpos de prova, são indicadas por um manometro de columna de mercurio ligado ao grande cylindro.

Esse manometro é duplamente graduado, indicando, em uma escala, as pressões absolutas com approximação de 100 kilos e, em outra, as pressões por centimetro quadrado, calculadas para corpos de prova em cubo de 7 centimetros de aresta, com a approximação de 1 kilo.

A segurança da leitura das pressões é garantida pelo dispositivo de um fluctuador de ferro munido de contrapeso, que é levantado, no interior do tubo do manometro, pela columna ascendente e estaciona, marcando a pressão maxima, no momento da quéda do mercurio.

Execução das experiencias. — As experiencias de compressão de cimentos foram regularmente feitas sobre 12 corpos de prova, preparados como acima foi exposto.

De cada especie de cimento foram feitas duas series de experiencias.

A primeira serie foi feita sobre 6 corpos de prova, ao cabo de 7 DIAS de péga em agua dôce.

A segunda serie, tambem sobre 6 corpos de prova, foi feita ao cabo de 28 DIAS de péga nas mesmas condições.

Das 6 experiencias de cada serie foram regularmente abandonados os *dois resultados mais fracos*, sendo calculada a media dos quatro restantes.

As experiencias realisaram-se immediatamente depois de serem as *briquettes* tiradas da agua em que pegaram. As compressões foram elevadas até a ruptura completa dos corpos de prova, accusada pela queda da columna de mercurio no manometro. A fractura dos corpos de prova apresentou, geralmente, a disposição caracteristica de duas pyramides de base quadrada unidas pelo vertice, ao centro do cubo primitivo. Essa disposição da fractura garante a perfeita distribuição da pressão sobre as faces dos corpos de prova, decorrente da perfeição da sua preparação

A execução das experiencias foi regularmente confiada a trez operadores, encarregando-se um da direcção da experiencia, outro da leitura do manometro e o terceiro do registro dos resultados.

Todas as leituras foram rectificadas, ao fim de cada prova.

Todos os corpos de prova rompidos foram archivados no deposito da Commissão.

A tabella seguinte resume os resultados obtidos.

RESISTENCIA DOS CIMENTOS

Á COMPRESSÃO

Cargas de ruptura em kilos por centimetro quadrado.

Numero	Especificação	7 dias de péga			28 dias de péga		
		Min.	Max.	Media	Min.	Max.	Media
1	Alsen	176.00	290.00	**246.00**	191.00	280.00	**248.50**
2	Teutonia. . . .	172.00	198.00	**187.50**	203.00	256.00	**233.75**
3	Dois Martellos .	150.00	173.00	**165.00**	195.00	236.00	**226.25**
4	Bigorna	84.00	102.00	**96.25**	114.00	134.00	**131.50**
5	Flamingo. . . .	121.00	143.00	**134.75**	150.00	173.00	**164.25**
6	Jacaré.	64.00	80.00	**77.25**	89.00	137.00	**127.25**
7	Picareta	116.00	160.00	**155.50**	178.00	215.00	**209.25**
8	Coróa.	97.00	134.00	**127.50**	174.00	201.00	**189.75**
9	Germania . . .	177.00	199.00	**190.00**	216.00	285.00	**254.25**
10	Touro.	94.00	102.00	**98.50**	134.00	167.00	**150.25**
11	Belga	71.00	93.00	**82.00**	97.00	116.00	**113.25**
12	Trevo.	162.00	218.00	**207.75**	231.00	301.00	**278.25**
13	Tôrre Eiffel . .	190.00	227.00	**211.00**	169.00	293.00	**266.75**
14	Rodovalho . . .	187.00	217.00	**200.00**	236.00	246.00	**244.00**
15	Leão Coroado .	130.00	159.00	**153.50**	136.00	195.00	**187.50**
16	Pyramide . . .	81.00	114.00	**101.75**	136.00	165.00	**149.75**

EXPERIENCIAS DE TRACÇÃO

Apparelhos empregados. - Na realisação das provas de tracção sobre os cimentos, foi empregado o APPARELHO NORMAL de USTERIE-REINACHER, ZÜRICH.

Esse apparelho, o mais vulgarmente usado, consta de um systema de alavancas, que multiplicam o esforço exercido no extremo de uma dellas, transmittindo-o á *briquette*, presa por duas garras que se adaptam á sua forma de ∞, distendendo-a exactamente segundo o seu eixo.

A carga é produzida no extremo do systema de alavancas, pela quéda de uma certa porção de chumbo de caça, que é automaticamente interrompida no momento da ruptura da *briquette*.

A relação entre os braços das alavancas do systema é tal, que á carga applicada ao extremo do apparelho corresponde, entre as suas garras, um esforço de tracção 50 vezes maior.

Sendo a secção uniforme das *briquettes* de 5 centimetros quadrados, a carga por centimetro quadrado é dada pelo peso do chumbo escoado (e respectiva tara do receptor) multiplicado por 10.

A pesagem do chumbo foi feita em uma balança de quadrante, approximando até 10 grammas e permittindo pois apreciar, até 100 grammas, as cargas de ruptura.

Execução das experiencias. - As experiencias de tracção dos cimentos foram tambem realisadas sobre 12 *briquettes* preparadas como as de compressão.

De cada especie de cimento foram egualmente feitas duas series de experiencias — uma ao cabo de 7 dias, outra ao cabo de 28 dias de péga.

Em cada serie de provas foram rompidas 6 *briquettes*, sendo abandonados, como nas provas de compressão, os dois resultados mais fracos, calculando-se a media sobre os 4 restantes

As provas foram feitas immediatamente depois da retirada das *briquettes* da agua.

A ruptura destas, sempre instantanea e completa, manifestou-se sempre, como é natural, na secção de maior stricção.

A fractura, geralmente plana, apresentou em todas as provas perfeita homogeneidade e ausencia completa de falhas, affirmando a perfeição da preparação dos corpos de prova.

A execução das experiencias foi confiada aos mesmos operadores das provas de compressão, distribuindo-se o trabalho do mesmo modo e verificando-se igualmente todas as leituras.

Ao lado das correspondentes de compressão foram archivadas todas as *briquettes* rompidas á tracção.

A tabella seguinte resume os resultados obtidos.

RESISTENCIA DOS CIMENTOS

Á TRACÇÃO

Cargas de ruptura em kilos por centimetro quadrado.

NUMERO	ESPECIFICAÇÃO	7 dias de péga			28 dias de péga		
		MIN.	MAX.	MEDIA	MIN.	MAX.	MEDIA
1	Alsen	17.00	22.50	**20.87**	18.50	28.00	**23.78**
2	Teutonia . . .	14.40	16.60	**16.08**	16.50	20.00	**19.18**
3	Dois Martellos .	18.90	20.50	**19. 96**	21.60	24.00	**22.78**
4	Bigorna	9.40	12.00	**11.35**	12.50	17.00	**15.68**
5	Flamingo. . . .	12.20	13.60	**18.10**	15.10	17.00	**16.48**
6	Jacaré.	7.00	8.50	**7.85**	9.80	12.00	**11.30**
7	Picareta. . . .	11.60	15.40	**14.55**	15.30	17.90	**17.18**
8	Corôa.	11.50	14.70	**14.00**	15.00	17.20	**16.10**
9	Germania . . .	13.20	16.00	**15.25**	15.90	19.50	**18.88**
10	Touro.	10.30	11.50	**11.24**	13.30	17.50	**15.15**
11	Belga.	7.40	8.70	**8.20**	11.70	14.60	**13.85**
12	Trevo.	16.30	19.00	**17.84**	20.00	22.70	**22.05**
13	Torre Eiffel . .	16.50	19.40	**19.00**	19.70	23.80	**22.55**
14	Rodovalho . . .	15.00	19.00	**18.40**	22.50	24.00	**23.38**
15	Leão Coroado .	12.70	19.10	**17.05**	17.10	23.70	**20.78**
16	Pyramide . . .	10.00	12.80	**12.55**	15.20	18.70	**17.70**

PESO ESPECIFICO

Apparelho empregado. — O peso especifico dos cimentos foi determinado com o auxilio do VOLUMETRO de ERDMENGER-MANN.

Esse apparelho permitte determinar com a maior precisão o volume absoluto do cimento, isto é, o seu volume real, descontados os vazios existentes entre as particulas do seu pó.

Execução das experiencias. — A determinação do peso especifico dos cimentos foi fundada na formula

$$P_e = \frac{P}{V},$$

e para calcular o seu valor P_e, determinou-se o peso P, de certa porção (cerca de 50 grammas) do material, cujo volume absoluto, V, foi obtido com o auxilio do apparelho citado.

Sobre cada especie de cimento foram feitas 3 experiencias, cuja media foi tomada como valor do peso especifico procurado.

Em todas as experencias foi tomada tambem a temperatura media, para o caso de se querer introduzir nos resultados a respectiva correcção.

As experencias foram feitas por dois operadores, occupando-se um das observações, outro do registro dos resultados.

PESO ESPECIFICO DOS CIMENTOS

NUMERO	ESPECIFICAÇÃO	MIN.	MAX.	MED.	TEMPERATURA
1	Alsen	2.904	2.982	**2.942**	18.°5 Cls.
2	Teutonia.	2.962	3.005	**2.988**	18° „
3	Dois Martellos . .	2.980	3.060	**3.009**	18° „
4	Bigorna	2.928	2.982	**2.962**	17.°5 „
5	Flamingo.	2.949	2.977	**2.964**	18° „
6	Jacaré	2.973	3.012	**2.996**	18.°5 „
7	Picareta	2.955	3.003	**2.982**	18° „
8	Corôa	3.045	3.090	**3.070**	18° „
9	Germania.	3.006	3.101	**3.063**	18° „
10	Touro	2.896	2.950	**2.927**	17.°5 „
11	Belga	2.893	2.940	**2.915**	18° „
12	Trevo	3.004	3.036	**3.020**	21° „
13	Torre	2.975	3.065	**3.024**	20.°5 „
14	Rodovalho	2.872	3.038	**2.964**	18.°2 „
15	Leão Coroado. . .	2.864	2.937	**2.912**	18.°7 „
16	Pyramide.	2.872	2.964	**2.920**	19.°8 „

DENSIDADE APPARENTE

Apparelhos empregados. A densidade apparente dos cimentos foi determinada com o auxilio dos apparelhos de TETMAJER, construidos por USTERIE-REINACHER, ZÜRICH.

Um desses apparelhos permitte percutir o fundo de um vaso, podendo conter exactamente um litro de cimento, com pancadas regulares e uniformes, contadas por um registrador annexo. O outro permitte lançar lenta e regularmente, dentro de um vaso de capacidade exacta de um litro, o cimento, que córre em filete continuo de um pequeno moinho, em que é intimamente revolvido.

Execução das experiencias. — A densidade apparente dos cimentos, extremamente variavel com as condições da experiencia, foi determinada em trez condições especiaes, como se segue:

a) DENSIDADE APPARENTE, D_1 — do cimento lançado lentamente pelo moinho acima citado.

b) DENSIDADE APPARENTE, D_2 — do cimento lançado livremente á colher de pedreiro.

c) DENSIDADE APPARENTE, D_3 — do cimento *acamado*, ao fim de 6000 percussões do apparelho acima mencionado.

Essas densidades são necessariamente crescentes na ordem em que as mencionamos.

De cada cimento foi feita uma unica experiencia por um unico operador encarregado das observações e do registro dos resultados.

DENSIDADE APPARENTE DOS CIMENTOS

Peso em kilos de um volume igual a um litro.

NUMERO	ESPECIFICAÇÃO	D_1 lançado á machina	D_2 lançado á colher	D_3 Depois de 6.000 panc.
1	Alsen	1.065 kg.	1.140 kg.	1.550 kg.
2	Teutonia	1.020 „	1.100 „	1.650 „
3	Dois Martellos . .	1.080 „	1.190 „	1.755 „
4	Bigorna	0.995 „	1.080 „	1.630 „
5	Flamingo	1.080 „	1.160 „	1.765 „
6	Jacaré	1.167 „	1.210 „	1.835 „
8	Corôa	1.075 „	1.190 „	1.745 „
9	Germania.	1.130 „	1.210 „	1.835 „
10	Touro.	1.050 „	1.090 „	1.635 „
11	Belga	1.020 ..	1.080 „	1.575 „
12	Trevo	1.110 „	1.165 „	1.805 „
13	Torre Eiffel. . . .	1.090 „	1.180 „	1.775 „
14	Rodovalho	1.075 „	1.130 „	1.705 „
15	Leão Coroado. . .	1.082 „	1.110 „	1.705 „
16	Pyramide	1.110 „	1.180 „	1.700 „

NOTA. — Deixa de figurar nesta tabella o cimento "Picareta", por se haver inutilisado a reserva de amostra de que dispunha a Commissão.

BARIDADE

Apparelho empregado. — Na determinação da baridade, ou tenuidade do pó dos cimentos foi empregado o mesmo apparelho de TETMAJER que serviu para a determinação da densidade apparente D_a.

Para utilisar tal apparelho nessa experimentação, adapta-se-lhe, segundo disposição da sua propria construcção, uma nova peça que supporta 3 peneiras superpostas, a que se póde communicar uma serie de oscillações regulares e exactamente contadas pelo registrador.

A grossura dessas peneiras é a seguinte:

1.ª Peneira	(superior)	— 900	malhas	por	cm.²
2.ª ,,	(intermediaria)	2500	,,	,,	,,
3.ª ,,	(inferior)	— 4900	,,	,,	,,

As trez peneiras ajustam-se perfeitamente sendo a superior hermeticamente tampada, de modo a ser evitada a dispersão do pó do cimento sob a acção das oscillações.

Execução das experiencias. — A baridade dos cimentos foi avaliada operando-se, para cada especie, sobre a pequena porção de 50 grammas.

Essa porção de cimento foi lançada na peneira superior do apparelho acima descripto, a que se imprimiu tantas oscillações quantas foram necessarias á peneiração completa do pó, reconhecida quando da peneira inferior já não cahia particula alguma de pó.

Uma experiencia preliminar demonstrou que esse resultado era completamente alcançado para qualquer dos cimentos experimentados, ao fim de 6000 oscillações, sendo todos os cimentos experimentados nessas condições.

Ao cabo da peneiração completa foram cuidadosamente pesados os residuos encontrados em cada peneira

e calculadas as respectivas porcentagens. O peso dos residuos R_1 R_2 R_3, encontrados em cada peneira e o residuo total R, somma dos primeiros, medem o gráu de tenuidade do pó dos cimentos.

Sobre cada cimento foi feita uma unica prova por um unico operador, incumbido das observações e do registro dos resultados.

A tabella seguinte resume os resultados obtidos.

BARIDADE DOS CIMENTOS.

Porcentagem de residuos em peso.

NUMERO	ESPECIFICAÇÃO	R_1 % 1.ª peneira	R_2 % 2.ª peneira	R_3 % 3.ª peneira	R % Residuo total
1	Alsen	0.400	8.800	8.804	**18.004**
2	Teutonia	0.404	17.488	11.848	**29.740**
3	Dois Martellos . .	0.780	19.420	9.440	**29.640**
4	Bigorna	2.600	11.800	8.830	**23.230**
5	Flamingo	2.224	11.706	7.640	**21.570**
6	Jacaré	4.840	17.900	11.440	**34.180**
8	Corôa	2.454	20.204	13.640	**36.298**
9	Germania	0.250	9.740	10.300	**20.290**
10	Touro	5.000	15.340	8.000	**28.340**
11	Belga	1.400	13.500	10.900	**25.800**
12	Trevo	0.660	9.700	8.000	**18.360**
13	Torre	1.430	13.020	10.120	**24.570**
14	Rodovalho	0.380	7.380	5.620	**13.380**
15	Leão Coroado. . .	0.500	9.820	9.800	**20.120**
16	Pyramide	2.900	20.720	11.500	**35.120**

NOTA. — Pelo motivo acima explicado, deixa de figurar nesta tabella o cimento "Picareta".

ANALYSE CHIMICA

A analyse chimica dos cimentos foi limitada a trez marcas que, sob o ponto de vista da resistencia, foram consideradas typicas de materiaes *superior, bom e inferior*.

Taes são os cimentos analysados:

1) Typo de cimento superior. CIMENTO ALSEN.
2) " " " bom . . CIMENTO DOIS MARTELLOS.
3) " " " inferior . CIMENTO BELGA.

* * *

A analyse foi feita segundo o methodo indicado por Fresenius no seu livro "*Analyse chimique quantitative*" (7.ª *edition française*).

A perda ao fogo foi determinada sobre duas grammas, operando-se em cadinho de platina e ao maçarico. A silica, areia e silicatos não atacados pelo acido chlorhydrico concentrado foram determinados sobre cinco grammas; o anhydrido sulfurico e o precipitado pelo ammoniaco foram dosados sobre duas grammas e meia, tendo sido este ultimo purificado por dissolução no acido chlorhydrico, peroxydação pelo acido azotico á ebullição e reprecipitação pelo ammoniaco em excesso.

A cal foi dosada em uma gramma e vinte e cinco centigrammas; a precipitação foi feita em licôr diluido (a 250 centimetros cubicos) pelo oxalato de ammoniaco em excesso e a frio; o oxalato de calcio foi purificado por dissolução no acido chlorhydrico e reprecipitado, depois da juncção de um pouco de agua, pelo ammoniaco e oxalato de ammoniaco. A cal foi pesada em estado

de oxydo, depois de calcinação perfeita no forno de Forquignon et Leclerc. A magnesia foi tambem dosada em uma gramma e vinte cinco centigrammas, sendo precipitada pelo phosphato ammoniaco-magnesiano e pesada no estado de phyrophosphato de magnesio.

O gaz carbonico foi dosado por perda de peso, utilisando-se o apparelho de Schrödter e operando-se sobre 4 grammas.

A alcalinidade de meia gramma de cimento foi determinada tomando-se 5 grammas, que foram tratadas por agua distillada, completando-se o volume de 500 centimetros cubicos. Depois de agitação e repouso, por pipeta foram retirados 50 centimetros cubicos do liquido claro, obtido por filtração depois de nova agitação para homogenisar e sobre estes cincoenta centimetros cubicos (que correspondem a meia gramma de cimento) procedeu-se a ensaio alcalimetrico, usando-se solução decinormal de acido sulfurico e a dimethyl-orange como indicador. E' desnecessario dizer que o anhydrido sulfurico foi determinado fazendo-se precipitação, pelo chloreto de baryo, em liquido diluido e acidulado pelo acido chlorhydrico, sendo a pesada feita no estado de sulfato de baryo.

Como a perda ao fogo (gaz carbonico, agua e materias volateis) póde variar muito com o modo de acondicionamento dos cimentos, temos dado os resultados das analyses calculando-se que os cimentos foram calcinados perfeitamente e os numeros correspondentes aos diversos constituintes são obtidos por meio de simples regras de trez.

1.) CIMENTO ALSEN.

Pó bem fino. — Tom esverdeado. — Examinado á lupa tem aspecto homogeneo. — Tratado pelo acido chlorhydrico concentrado dá pequena effervescencia e algum cheiro de acido sulfhydrico. Peso especifico determinado no Gabinete de Resistencia dos Materiaes — 2.942.

RESULTADO DA ANALYSE sobre o cimento tal como veio:

Perda ao fogo	3.300
Silica, areia e silicatos não atacados	20.440
Precipitado pelo ammoniaco ($Fe^2O^3 + Al^2O^3$ + etc.)	9.456
Cal	63.568
Magnesia	1.359
Anhydrido sulfurico	1.874
Total	99.997

Gaz sulfhydrico, Gaz carbonico dosados — 0,gr.55 %.
Agua e materias volateis, excepto o gaz carbonico — 2,grs.75 %.
Alcalinidade de 0,gr.5 de cimento na agua — 7,cc.3 de acido sulfurico deci-normal.

RESULTADO DA ANALYSE sobre o cimento calculado como calcinado:

Silica, areia e silicatos não atacados	21.135
Precipitado pelo ammoniaco ($Fe^2O^3 + Al^2O^3$ + etc.)	9.777
Cal	65.729
Magnesia	1.405
Anhydrido sulfurico	1.938
Total	99.984

2.) CIMENTO "DOIS MARTELLOS".

Pó bem fino. Côr cinzenta com tom esverdeado. Examinado á lupa tem aspecto homogeneo. Tratado pelo acido chlorhydrico dá pequena effervescencia e sente-se cheiro de acido sulfhydrico. Peso especifico determinado no Gabinete de Resistencia dos Materiaes — **3.009**.

RESULTADO DA ANALYSE, feita sobre o cimento tal como veio.

Perda ao fogo por calcinação	4.420
Silica, areia e silicatos não atacados	20.816
Precipitado pelo ammoniaco ($Fe\,O^3 + Al^2\,O^3$ + etc.)	9.174
Cal	62.944
Magnesia	1.040
Anhydrido sulfurico	1.654
Total	100.048

Gaz sulfhydrico, Gaz carbonico dosados — 0,466 %.
Agua e materias volateis ao rubro, excepto gaz carbonico (diff.) 3.954 %.
Alcalinidade de 0,gr.5 de cimento corresponde a 8,cc.3 de solução deci-normal de acido sulfurico.

RESULTADO DA ANALYSE, sobre o cimento calculado como calcinado:

Silica, areia e silicatos, não atacados	21.773
Precipitada pelo ammoniaco ($Fe\,O^3 + Al^2\,O^3$ + etc.)	9.596
Cal	65.839
Magnesia	1 087
Anhydrido sulfurico	1.730
Total	100.025

3.) CIMENTO BELGA.

Côr cinzenta clara. Pó bem fino. Examinado á lupa não têm aspecto homogeneo, mostrando particulas pretas, que sobrenadam quando se o ataca pelo acido chlorhydrico concentrado. Pelo acido chlorhydrico concentrado dá effervescencia e cheiro pronunciado e forte de acido sulfhydrico de mistura com cheiro betuminoso. Peso especifico determinado no Gabinete de Resistencia — 2,915.

RESULTADO DA ANALYSE, feita sobre o cimento tal como veio:

Perda ao fogo por calcinação no maçarico	5.700
Silica, areia e silicatos não atacados	29.140
Precipitado pelo ammoniaco ($Fe^2O^3 + Al^2O^3$, etc.)	6.792
Cal	56.016
Magnesia	1.756
Anhydrido sulfurico	0.790
Total	100.194

Gaz sulfhydrico, Gaz carbonico dosados — 2,15 %.
Agua, materias volateis ao rubro, excepto o gaz carbonico — 3,55 %.
Alcalinidade de 0,gr.5 de cimento na agua, corresponde a 3,cc.3, de acido sulfurico deci-normal.

RESULTADO DA ANALYSE, sobre o cimento calculado como calcinado:

Silica, areia e silicatos, não atacados	30.888
Precipitado pelo ammoniaco ($Fe^2O^3 + Al^2O^3$ — etc.)	7.199
Cal	59.377
Magnesia	1.861
Anhydrido sulfurico	0.837
Total	100.162

CONSIDERAÇÕES

SOBRE AS ANALYSES DOS CIMENTOS

As composições chimicas dos cimentos ALSEN e DOIS MARTELLOS estão perfeitamente de accordo com as analyses dos cimentos europeus que traz o livro *"Ciments et chaux hydrauliques" par E. Candlot, (2,ª edition, pag. 94).* — O cimento "Alsen" tem de anhydrido sulfurico mais de 1.78 %, numero maior achado nas analyses citadas. As porcentagens de cal, de precipitado pelo ammoniaco, de residuo insoluvel, silica e de magnesia são quasi eguaes nos dois cimentos citados.

O cimento "Dois Martellos" tem maior perda ao fogo e accusa maior alcalinidade de meia gramma, expressa em centimetros cubicos de solução deci-normal de acido sulfurico.

Quanto ao cimento Belga, a composição chimica se afasta das achadas nos cimentos europeus, tendo proporção de cal inferior á minima achada e porcentagem de residuo insoluvel e silica bem superior ao maior numero achado nas analyses citadas. Além disso, accusa pequena quantidade de precipitado pelo ammoniaco e a perda ao fogo é bastante grande.

Os pesos especificos de todos tres cimentos são inferiores a 3.10, devido com certeza á exposição ao ar humido ou ao acondicionamento. Mas, mesmo assim, o cimento Belga é o que apresenta menor peso especifico.

Todas as tres amostras dão effervescencia com acido chlorhydrico, desprendimento de acido sulfhydrico e separação de silica gelatinosa, porem, no cimento Belga, estes factos adquirem o maximo de intensidade. Assim, as analyses chimicas dos cimentos estão perfeitamente de accordo com os resultados obtidos no Gabinete de Resistencia dos Materiaes.

Por falta de tempo não foi feita a separação do peroxydo de ferro e da alumina; e assim, nestas

considerações, não se póde fazer applicação das regras prescriptas por M. Le Chatelier, para fixar os limites extremos que podem apresentar os cimentos Portland.

NOTA. — As analyses chimicas, cujos resultados precedem foram realisadas nos laboratorios de Chimica Analytica da Escola, pelo Ex.mo Snr. Dr. Henrique C. de Magalhães Gomes, illustrado lente dessa materia.

O Dr. Magalhães Gomes foi auxiliado em seus trabalhos pelo digno preparador da secção, Snr. Dr. José Custodio Cotrim e pelo Snr. Francisco Osorio Mascarenhas, membro da Commissão do Gremio.

CAES

OBSERVAÇÕES PRELIMINARES

Em relação ás caes, limita-se a Commissão a dar aqui os resultados dos estudos sobre a sua constituição chimica.

Quanto aos ensaios de resistencia, foram deixados de parte, por serem julgados de pouco interesse pratico.

Para maior uniformidade, as analyses foram feitas sobre as amostras que traziam a denominação de CAL VIRGEM OU CAL QUEIMADA. (*)

Devido ao máu acondicionamento, sem duvida, estas caes não apresentavam os requisitos de caes virgens, manifestando-se a acção da agua, no maximo, por ligeiro augmento de volume e de temperatura.

Exceptuando a cal hydraulica dos Snrs. Antonio Rodovalho & Comp., que foi recebida em perfeito estado

(*) Duas fabricas remetteram á Commissão amostras de *cal virgem* e *extincta* simultaneamente. Sendo abandonadas as amostras de *cal extincta*, ficou assim reduzido a 5 o numero de amostras examinadas.

1.) CAL QUEIMADA ESPECIAL.

Coloração branco-amarellada. A maior parte está em pó, havendo pouca pedra.

RESULTADO DA ANALYSE, feita sobre a parte fina nas condições em que veio:

Perda ao fogo	21.200
Silica e residuo insoluvel	13.540
Precipitado pelo ammoniaco ($Fe^2O^3 + Al^2O^3$ + etc.)	5.720
Cal	58.880
Magnesia	0.210
Alcalis e materias não dosados (diff.)	0.450
Total	100.000

Gaz carbonico dosado — 2,5 %.
Agua e materias volateis ao rubro (calculadas) — 18,7 %.
Carbonato de calcio (calculado) — 5,68 %.

RESULTADO DA ANALYSE, calculada a cal como calcinada:

Silica e residuo insoluvel	17.182
Precipitado pelo ammoniaco ($Fe^2O^3 + Al^2O^3$ + etc.)	7.258
Cal	74.718
Magnesia	0.266
Alcalis e materias não dosadas (diff.)	0.576
Total	100.000

2.) CAL VIRGEM

Coloração branco — suja. Quasi toda pulverisada.

RESULTADO DA ANALYSE, feita sobre a parte fina, nas condições em que veio:

Perda ao fogo	15.320
Silica e residuo insoluvel	1.500
Precipitado pelo ammoniaco ($Fe^2O^3 + Al^2O^3$ + etc.)	1.650
Cal	59.760
Magnesia	20.131
Alcalis, materias não dosadas (diff.)	1.639
Total	100.000

Gaz carbonico dosado — 2.40 %.
Agua e materias volateis ao rubro (calculadas) — 12.92 %.
Carbonato de calcio (calculado) — 5.454.

RESULTADO DA ANALYSE, calculada a cal como calcinada:

Silica e residuo insoluvel	1.770
Precipitado pelo ammoniaco ($Fe^2O^3 + Al^2O^3$ + etc.)	1.947
Cal	70.517
Magnesia	23.755
Alcalis e materias não dosadas (diff.)	2.011
Total	100.000

3.) CAL VIRGEM.

Coloração branco — acinzentada com tom roseo. A maior parte está pulverisada, tendo partes duras acinzentadas e outras menores brancas, como louça.

RESULTADO DA ANALYSE, feita sobre a parte fina, nas condições em que veio:

Perda ao fogo	9.680
Silica e residuo insoluvel	7.230
Precipitado pelo ammoniaco (Fe^2O^3 - Al^2O^3 - etc.)	1.260
Cal	47.920
Magnesia	26.476
Alcalis, anhydrido sulfurico, etc. por diff.)	7.434
Total	100.000

Gaz carbonico dosado — 2.7 %.
Agua e materias volateis ao rubro (calculadas) — 6.98 %.
Carbonato de calcio (calculado) — 6.13 %.

RESULTADO DA ANALYSE, calculada a cal como calcinada:

Silica e residuo insoluvel	8.063
Precipitado pelo ammoniaco (Fe^2O^3 - Al^2O^3 - etc.)	1.395
Cal	53.047
Magnesia	29.308
Alcalis e materias não dosadas (diff.)	8.247
Total	100.000

4.) CAL VIRGEM.

Coloração branco — suja. A maior parte está em pó, mais ou menos grosseiro, tendo partes duras.

RESULTADO DA ANALYSE, feita sobre a parte fina, nas condições em que veio:

Perda ao fogo	15.720
Silica e residuo insoluvel	8.150
Precipitado pelo ammoniaco ($Fe^2O^3 + Al^2O^3$ + etc.)	1.670
Cal	74.680
Magnesia	Vestigios
Total	100.220

Gaz carbonico dosado — 1,90 %
Agua e materias volateis ao rubro (calculadas) — 13,82 %
Carbonato de calcio (calculado) — 4,318 %.

RESULTADO DA ANALYSE, calculada a cal como calcinada:

Silica e residuo insoluvel	9.665
Precipitado pelo ammoniaco ($Fe^2O^3 + Al^2O^3$ + etc.)	1.980
Cal	88.570
Magnesia	Vestigios
Total	100.215

5.) CAL HYDRAULICA.

Pó fino — Coloração cinzenta. Examinada á lupa mostra pequenas palhetas transparentes (mica?). Pelo acido chlorhydrico concentrado dá effervescencia e cheiro especial de acido sulfhydrico de mistura com outro *sui generis*, que se percebe mesmo na cal sem emprego de acido.

RESULTADO DA ANALYSE, feita sobre a cal como veio:

Perda ao fogo	21.200
Silica e residuo insoluvel	19.030
Precipitado pelo ammoniaco ($Fe^2O^3 + Al^2O^3$ + etc.)	6.960
Cal	48.220
Magnesia	Vestigios
Alcalis e materias não dosadsa (diff.)	4.590
Total	100.000

H^2S + Gaz carbonico dosados — 14,70 %
Agua e materias volateis ao rubro (calculadas) — 6,50 %.

RESULTADO DA ANALYSE. calculada a cal como calcinada:

Silica e residuo insoluvel	24,149
Precipitado pelo ammoniaco ($Fe^2O^3 + Al^2O^3$ + etc.)	8.832
Cal	61.191
Magnesia	Vestigios
Alcalis e materias não dosadas (diff.)	5.828
Total	100.000

CONSIDERAÇÕES

SOBRE AS ANALYSES DAS CAES

Apezar de trazerem as denominações de cal virgem, queimada e hydraulica, todas as amostras tinham os caracteristicos de cal extincta, pelo menos na parte fina, que constituia a quasi totalidade das amostras.

Baseando-se na analyse chimica, a unica amostra que póde ser classificada como cal mediocremente gôrda é a de Rodovalho, por conter proporção um pouco forte de silica e residuo insoluvel no acido chlorhydrico e pouco precipitado pelo ammoniaco. De todas as caes enviadas, é a que tem maior porcentagem de cal e a menor de magnesia.

A cal hydraulica de Rodovalho faz péga facilmente; pela composição chimica da, cal calculada como calcinada, é um verdadeiro cimento Portland e assim deve se tornar si fôr calcinada até o começo da vitrificação. Tem grande perda ao fogo e muito gaz carbonico e sulfhydrico.

A cal virgem da Companhia Melhoramentos (Cayeiras) é muito magnesiana — Segundo Wagner, Fischer et Gauthier (no *"Traité de Chimie industrielle", 4.ª edition, 1903, Tome II, pag. 140)* uma porcentagem de 10 % é sufficiente para tornar magra uma cal e, si a porcentagem fôr de 25 a 30 %, a cal não póde ser mais empregada. Tem pouca silica e residuo insoluvel e pouco gaz carbonico. E' uma cal muito magra.

A cal virgem Leite tem ainda maior porcentagem de magnesia e, como contem maior proporção de residuo insoluvel e silica, talvez dê uma cal hydraulica *(Fremy, Encyclopedie chimique, Tome V, Mortiers et ciments, par M. Duquesnay, 1883, pag. 14).*

A cal queimada especial contem bastante silica e residuo insoluvel no acido chlorhydrico, o mesmo acontecendo em relação ao precipitado pelo ammoniaco. E' cal magra e talvez hydraulica.

Não houve tempo para se determinarem os indices de hydraulicidade, segundo Vicat e, bem assim, proceder-se á classificação das caes hydraulicas.

NOTA. — As analyses chimicas das caes, como as de cimentos, foram realisadas nos laboratorios de Chimica da Escola, pelo respectivo illustrado lente, auxiliado pelo preparador e um membro da Commissão do Gremio.

CONCRETOS

OBSERVAÇÕES PRELIMINARES

As experiencias de concretos foram feitas sobre corpos de prova preparados pela Commissão, independentemente de offerta de amostras.

Limitaram-se taes experiencias ás dosagens mais vulgarmente empregadas nas construcções.

Essas dosagens resultaram das proporções de pedra, areia e cimento variaveis segundo se segue.

Dosagem dos concretos. — As dosagens dos concretos experimentados foram as seguintes:

CONCRETOS	ARGAMASSA	PEDRA BRITADA
Gordo	2 partes em volume	3 partes em volume
Cheio.	2 „ „ „	4 „ „ „
Magro	2 „ „ „	5 „ „ „

A DOSAGEM DE $^{2}/_{3}$ garante, em qualquer caso, o enchimento dos vazios da pedra, bem como a impermeabilidade do concreto.

E' a dosagem commum dos concretos empregados nas obras maritimas, sendo, além disso, muito usada em outras construcções hydraulicas.

A DOSAGEM DE $^{2}/_{4}$ dá um concreto em que os vazios da pedra são ainda preenchidos, mas, não assegura completamente a impermeabilidade, nem garante o preenchimento contra a lavagem da argamassa.

A DOSAGEM DE $^{2}/_{5}$ dá um concreto em que os vazios da pedra não são preenchidos, permeavel e cuja cohesão póde ser fundamente compromettida pela lavagem da argamassa.

Tal concreto é absolutamente improprio para obras maritimas ou hydraulicas, sendo unicamente empregado em construcções não expostas á acção da agua.

As trez dosagens experimentadas pela Commissão correspondem, pois, aos casos mais frequentes.

Acima da dosagem de $^{2}/_{3}$ só se passa em casos excepcionaes, como aquelle em que o concreto é immerso dentro de agua corrente — nesse caso vae-se até á dosagem de $^{3}/_{4}$, havendo exemplo da dosagem de $^{2}/_{1}$ para concretos expostos a violentas correntes de agua.

Abaixo da dosagem de $^{2}/_{5}$ é muito raro levar a preparação do concreto, que seria extremamente magro.

Dosagem das argamassas. — As dosagens das argamassas, que entraram na composição dos concretos experimentados, foram as seguintes:

ARGAMASSAS	CIMENTO	AREIA
Muito fraca . . .	250 kilogrammas	1 metro cubico
Fraca	450 „	„ „
Forte	650 „	„ „
Muito forte . . .	1000 „	„ „

A dosagem das argamassas, assim expressa em kilos de cimento por metro cubico de areia, é mais precisa, attenta a variação de densidade apparente do cimento.

Esse systema de dosar é prescripto por Candlot, de quem são tomadas as dosagens adoptadas pela Commissão.

As quatro dosagens acima abrangem perfeitamente os casos mais vulgares da pratica, pelo que limitou-se a ellas o estudo aqui contido.

Combinando as dosagens de argamassas fixadas no 2.º quadro com as dosagens de concretos enumeradas no 1.º quadro determinaram-se as **12** differentes dosagens que se seguem:

Concretos de argamassa muito fraca . .	Gordo	Cheio	Magro
„ „ „ fraca	„	„	„
„ „ „ forte	„	„	„
„ „ „ muito forte. . .	„	„	„

As experiencias feitas sobre cada um desses concretos foram as seguintes, que offerecem mais interesse pratico:

a) Experiencias sobre a RESISTENCIA (*)

b) Experiencias sobre o PESO VOLUMETRICO.

(*) As experiencias de resistencia versaram sómente sobre a compressão, esforço que mais vulgarmente solicita o concreto.

RESISTENCIA Á COMPRESSÃO

PREPARAÇÃO DOS CORPOS DE PROVA

Confecção da argamassa. — A argamassa para os concretos foi cuidadosamente dosada e preparada de accordo com o quadro ácima estabelecido.

O CIMENTO empregado foi o de marca DOIS MARTELLOS, escolhido pela Commissão, por offerecer a resistencia mais approximada da resistencia media dos cimentos experimentados, condição indispensavel á applicação pratica da tabella de resistencia dos concretos.

Esse cimento foi experimentado pela Commissão e consta das tabellas competentes, pelo que nos dispensamos de reproduzir aqui os respectivos coefficientes.

A AREIA empregada foi a areia commum do Rio Tieté, clara e perfeitamente limpa, bem como recebida de uma só vez e intimamente revolvida.

A grossura dessa areia foi considerada media, contendo ella, em partes sensivelmente iguaes, grãos grossos e finos.

Examinada detalhadamente, offereceu ella os seguintes caracteres:

Peso especifico absoluto (Vol. de Erdmenger-Mann)... 2.629
Peso volumetrico (peso de um litro cheio á colher).. 1.410
Porcentagen do vazio ..... 51 %

A AGUA empregada foi a agua pura, cuidadosamente medida em volume igual a 20% do volume da argamassa secca.

A areia e o cimento foram medida e pesado separadamente, sendo depois misturados a secco e verificando-se o volume resultante.

Depois de intimamente misturada a secco, recebeu a argamassa, lançado aos poucos, o volume de agua necessario, sendo então perfeitamente amassada á enxada.

Confecção do concreto. — A' dosagem e confecção do concreto presidiu o mesmo cuidado dispensado ás argamassas.

A PEDRA BRITADA empregada foi a designada por *numero 1 ordinario*, proveniente do britador do Dr. Flavio Uchôa, na Capital.

E' um granito escuro, de grão grosso, apresentando, ao exame detalhado, os seguintes caracteres:

Peso especifico absuluto (pela perda do peso n'agua)..2.835

Peso volumetrico (lançamento a mão, sem arranjo) 1380 kilos por metro cubico.

Porcentagem do vazio ..... 49,20 %

Essa pedra britada foi escolhida á mão, de modo a formar um typo em que as dimensões maximas dos calháus variassem entre 4.0 e 8.0 centimetros, sendo em media 5.3 centimetros.

Esse é o typo de pedra britada mais correntemente empregado no preparo do concreto.

A ARGAMASSA empregada na confecção dos concretos foi, como se sabe, diversamente dosada, segundo o quadro estabelecido.

Preparada a argamassa como foi dito mais ácima e medida a pedra britada, foram esses elementos perfeitamente *traçados* a garfo e enxada, ficando o concreto prompto para o lançamento ás fôrmas.

Modelagem dos corpos de prova. — Os corpos de prova foram modelados em forma de cubos de 20 CENTIMETROS de aresta, offerecendo, portanto a secção de 400 CENTIMETROS QUADRADOS.

A modelagem foi feita em fôrmas de madeira desmontaveis, constituidas por quatro peças perfeitamente planas, ajustando-se em esquadria por meio de um apertador de carpinteiro.

Antes de receberem o concreto foram a fôrmas perfeitamente untadas com oleo de linhaça, para facilidade do desmonte.

O concreto foi lançado por camadas de cerca de 5 centimetros de espessura, sendo o lançamento feito de modo a preencher completamente a fôrma.

O concreto assim lançado, foi ligeiramente comprimido com o auxilio de um soquete de madeira talhado em forma de cunha e pesando cerca de 2 KILOS.

ESSA COMPRESSÃO, feita depois do lançamento de cada nova camada, NÃO FOI SENÃO LIGEIRA E LEVADA APENAS ATE BROTAR A AGUA NA SUPERFICIE DA CAMADA COMPRIMIDA.

Os corpos de prova foram preparados de modo a apresentar duas faces perfeitamente planas e sem rugosidades. Isso se conseguiu lançando á fôrma, em primeiro lugar, uma camada de argamassa de cimento puro, e, depois do lançamento do concreto até o preenchimento quasi completo da fôrma, completando-se o seu volume com a mesma argamassa.

A modelagem dos cubos de concreto, assim comprehendidos entre duas *chapas* de cimento, offerecendo superficies planas e lisas, teve por fim garantir uma perfeita distribuição do trabalho da peça, comprimida pelas duas faces preparadas por esse modo.

Cumpre insistir aqui na condição essencial da compressão do concreto na preparação dos corpos de prova.

A compressão, feita como acima ficou dito, não corresponde áquella a que se submette o concreto nas obras —é necessariamente mais fraca e destinada apenas ao arranjo das pedras e preenchimento das fôrmas.

Comprimindo o concreto apenas até o affloramento da agua á sua superficie, teve-se em vista a uniformidade da compressão, difficilima de obter no caso de ser esta prolongada e fórte, como se usa fazel-a nas construcções.

Dahi resulta que o concreto trabalha, nas construcções, em melhores condições do que o fez nas experiencias aqui relatadas.

Isso influe sobremaneira na applicação dos resultados dessas experiencias, que, nessas condições, não reclamam a adopção de um largo *coefficiente de segurança*, ficando a fixação deste ao criterio e á prudencia do constructor.

Condições de péga (*) —Preparados os corpos de prova, foram elles deixados a pegar, dentro das proprias fôrmas e em lugar bastante fresco e abrigado do sol, durante o periodo de 24 HORAS.

Findo esse primeiro periodo de péga, foram as fôrmas desmontadas e os corpos de prova retirados para a péga ao ar livre, no mesmo lugar em que adquiriram a cohesão necessaria ao desmonte, sendo arrumados de modo a receberem ar por todas as faces.

Esse segundo periodo de péga foi de **7 dias** para uma parte, e de **28 dias** para outra parte dos corpos de prova, destinados a experiencias ao cabo desses prazos.

Machina empregada. — Nas experiencias de compressão de concretos foi empregada a grande prensa de AMSLER LAFFON & SOHN, SHAFFHAUSEN, produzindo até **155** TONELADAS de carga e podendo ser adaptada, quer á COMPRESSÃO quer á FLEXÃO.

Essa machina, que pertence ao typo das prensas hydraulicas funccionando com oleo, é a mais poderosa que possue o Gabinete de Resistencia dos Materiaes de que dispõe a Escola.

Consta ella de dois corpos perfeitamente distinctos pelas suas funcções e separados pela construcção.

(*) Cumpre lembrar aqui o que foi dito, no capitulo em que se trata dos CIMENTOS, sobre a accepção em que empregamos a palavra *péga*. Veja-se a nota da pagina 6.

O PRIMEIRO CORPO DA MACHINA, installado sobre solido banco de ferro fundido, comprehende essencialmente:

1.º) *Apparelho gerador da pressão*
2.º) *Apparelho reductor da pressão*
3.º) *Apparelho medidor da pressão.*

O apparelho gerador da pressão consiste em uma bomba rotativa, accionada por um systema de engrenagens commandado por polia e correia derivadas da transmissão geral do GABINETE. A bomba recebe o oleo de alimentação de um reservatorio annexo, munido de indicador de nivel.

O apparelho reductor da pressão, intercalado na transmissão do oleo sob pressão, consiste em engenhoso dispositivo, que permitte fazer com que esta actue sobre uma superficie ora maior ora menor, obtendo-se assim, á vontade, duas multiplicações da pressão: uma grande, outra pequena.

O apparelho medidor da pressão consiste em um manometro de columna de mercurio, ligado ao reductor de pressão, indicando, de accordo com a maior ou menor multiplicação regulada por este, as pressões absolutas exercidas sobre os corpos de prova.

Esse manometro é duplamente graduado, dispondo de uma escala de grande e outra de pequena multiplicação, usadas de accordo com a disposição do reductor de pressão.

A escala de grande multiplicação, graduada de 0 a 155 TONELADAS, permitte apreciar até 200 KILOS, emquanto a de pequena multiplicação, graduada de 0 á 27 TONELADAS. permitte apreciar até 50 KILOS.

O manometro é munido de fluctuador de ferro, que, subindo com a columna de mercurio, pára, ficando suspenso por um contra-peso, no momento da quéda da pressão pela ruptura do corpo de prova, assegurando assim a leitura exacta da carga maxima.

O SEGUNDO CORPO DA MACHINA, installado sobre sóco de ferro fundido, consta, em suas partes essenciaes, de:

1.º) *Apparelho receptor da pressão.*

2.º) *Apparelho operador da experiencia.*

O apparelho receptor da pressão, que constitue a parte inferior da machina, consiste em um corpo de bomba de grande diametro, em cujo cylindro é calcado o oleo transmittido do gerador do primeiro corpo da machina, e cujo piston, levantando-se sob a acção da pressão, produz, no apparelho operador, a ruptura do material experimentado.

O apparelho operador da experiencia, mais especialmente destinado a provas de compressão, consta de dois pratos moveis, um inferior, assentado sobre o piston do receptor, outro, superior, suspenso a uma peça movel no sentido vertical, guiada e commandada por dois montantes em parafuso.

O prato inferior é assentado sobre uma articulação em joelho, para prover á boa distribuição da pressão sobre o corpo de prova.

O prato superior póde ser suspenso ou abaixado entre as columnas verticaes.

A adaptação do apparelho operador ás experiencias de flexão se faz pela ajustagem de novas peças, cuja disposição não descrevemos por ter sido a machina usada, pela Commissão, unicamente em provas de compressão, para que é, aliaz, mais especialmente destinada.

Um systema de valvulas muito bem combinado permitte calcar o oleo no receptor, descarregal-o no reservatorio e graduar a rapidez do augmento da pressão, conforme a necessidade de observação do trabalho do material experimentado.

Execução das experiencias. — As experiencias de compressão dos concretos foram regularmente feitas sobre 8 corpos de prova, preparados como foi dito acima.

De cada especie de concreto foram feitas duas series de experiencias.

A primeira serie foi feita sobre 4 corpos de prova, ao cabo de **7** DIAS de péga ao ar, sendo a segunda feita tambem sobre 4 corpos de prova, ao cabo de **28** DIAS de péga nas mesmas condições.

Das 4 experiencias de cada serie, foi regularmente tomada a media dos dois resultados mais proximos entre si.

As compressões foram elevadas até a ruptura completa dos corpos de prova, accusada pela quéda da columna de mercurio no manometro.

A execução das experiencias foi regularmente confiada a dois operadores, occupando-se um da conducção da machina e observações, e o outro do registro dos resultados.

Todas as leituras do manometro foram verificadas.

Os corpos de prova rompidos não foram archivados por se desfazerem completamente á sua retirada da machina.

A tabella que se segue resume os resultados obtidos.

RESISTENCIA DOS CONCRETOS

Á COMPRESSÃO

Cargas de ruptura em kilos por centimetro quadrado

ARGAMASSAS Peso do cimento por metro cubico de areia	CONCRETO DO TYPO 1/8		CONCRETO DO TYPO 1/4		CONCRETO DO TYPO 1/5	
	7 dias	28 dias	7 dias	28 dias	7 dias	28 dias
250 kg.	54	59	38	44	27	40
450 „	78	93	60	85	55	63
650 „	118	140	82	102	47	87
1000 „	131	143	113	131	84	114

PESO VOLUMETRICO

Apparelho empregado. — Na determinação do peso volumetrico foi usada uma balança decimal, do systema Howe, dando até 100 grammas.

Execução das experiencias. — A determinação do peso volumetrico foi feita sobre os mesmos corpos de prova destinados ás experiencias de compressão.

Foi essa determinação baseada na pesagem dos corpos de prova, cujo volume era conhecido e igual a $0.^{m3}008$. Conhecido o peso P do corpo de prova, o peso volumetrico foi dado por

$$P_v = \frac{P}{0.008}$$

Os corpos de prova foram pesados ao fim de 7 e 28 dias de péga, sendo o peso volumetrico calculado sobre a media das 8 pesagens assim feitas.

O quadro que se segue dá conta dos resultados obtidos.

PESO VOLUMETRICO DOS CONCRETOS

Peso de 1 metro cubico, em kilos

ARGAMASSAS Peso do cimento por metro cubico de areia	CONCRETO DO TYPO 3/3	CONCRETO DO TYPO 3/4	CONCRETO DO TYPO 3/5
250 kg.	2218	2211	2193
450 „	2289	2254	2249
650 „	2313	2301	2262
1000 „	2365	2357	2325

PEDRAS

OBSERVAÇÕES PRELIMINARES

AINDA que não fossem muito desenvolvidos, os estudos da Commissão sobre essa especie de material abrangem um numero satisfactorio de amostras de procedencias diversas.

Assim, encontram-se neste trabalho os resultados de experiencias feitas sobre a maior parte das pedras empregadas nas construcções da Capital, ao lado de estudos feitos sobre algumas pedras do interior do Estado.

A' relação das experiencias realisadas sobre as pedras, precede uma apreciação geral do material experimentado, destinada a facilitar a identificação deste com qualquer outro, não estudado, com que se tenha de haver o constructor.

Os estudos realisados pela Commissão limitaram-se, em relação ás pedras, ás suas propriedades fundamentaes, que mais interessam ao Engenheiro.

Taes foram os estudos da Commissão:

a) Experiencias sobre a RESISTENCIA Á COMPRESSÃO (*)
b) „ „ „ PESO VOLUMETRICO

(*) As experiencias de Resistencia limitaram-se á compressão, por ser este, em principio, o unico esforço a que devem ser submettidas as pedras.

Relação das pedras experimentadas

A numeração deste quadro rege toda a secção referente as PEDRAS

N.º	ESPECIFICAÇÃO	PROCEDENCIA	FORNECEDOR OU REMETTENTE
1	Granito	Ribeirão Pires Est. de S. Paulo	Dr. Ramos d'Azevedo S. Paulo
2	„	Pilar, E. de S. Paulo	S. Paulo Railway Co. E. de S. Paulo
3	„	Ribeirão Pires	Idem
4	„	Perus, E. de S. Paulo	Idem
5	„	Kilometro 48 da S. Paulo Railway	Idem
6	„	Idem	Dr. Flavio Uchôa S. Paulo
7	„	Linha Ytuana, Kilomtr. 160, E. de S. Paulo	E. de Ferro Sorocabana E. de S. Paulo
8	„	Estação Rodovalho E. de F. Sorocabana E. de S. Paulo	Idem
9	„	Santos (José Menino) E. de S. Paulo	Dr. França Meirelles Santos
10	„	K.º 29 da Sorocabana (Baruery) E. S. Paulo	Dr. Flavio Uchôa
11	Gneiss granitoide	Itaquéra E. de S. Paulo	Tomazo Ferrara S. Paulo
12	Gneiss	Santos	S. Paulo Railway Co.
13	Arenito (1)	Limeira E. de S. Paulo	Antonio Machado de Campos, Limeira
14	„	Ipanema, E. S. Paulo	Dr. Ramos d'Azevedo
15	„	Araraquara E. de S. Paulo	Idem
16	„	Ipanema	E. de Ferro Sorocabana
17	„	K.º 126 da Linha Ytuana, E. de S. Paulo	Idem

(1) Assim chamamos o **grès**, preferindo a palavra portugueza que lembra a natureza da pedra: *pedra de areia*, segundo a denominação vulgar.

APRECIAÇÃO

GERAL DAS PEDRAS EXPERIMENTADAS

1.) **Granito**. — Bella pedra de côr branca, tendo palhetas de mica preta.

O quartzo é branco e tambem o é o feldspatho que se apresenta em crystaes maiores no meio dos outros mineraes.

Sua constituição é porphyroide.

2.) **Granito**. — A côr é mesclada de branco e roseo, tendo palhetas pretas de mica e algumas manchas amarelladas que denunciam um começo de decomposição da rocha. O quartzo que entra na formação desta rocha é roseo; o feldspatho é branco; a mica é preta (biotita).

3.) **Granito**. — Sua coloração é branca-acinzentada. A mica preta e o quartzo são encontrados em pequenos grãos; o feldspatho branco se apresenta em crystaes bem visiveis, dando á rocha um caracter porphyroide.

Ligeiras manchas amarelladas indicam começo de decomposição.

4.) **Granito**. — Tem a côr cinzenta.

O quartzo e o feldspatho são brancos e a mica é preta.

Tem pequenos grãos de pyrite, observaveis com a lente.

Tem tambem um mineral avermelhado que parece ser granada.

5.) **Granito** — Sua coloração é branco-amarellada com palhetas pretas de mica.

Aprsenta-se em começo de decomposição em grão mais sensivel do que no granito numero 3.

O feldspatho e o quartzo são encontrados em proporção mais ou menos igual, emquanto que a mica existe em maior quantidade.

6.) **Granito**. — A côr é branca, tendo palhetas pretas de mica.

A mica branca é raramente encontrada. O feldspatho e o quartzo são achados em proporções mais ou menos eguaes, porém os crystaes de feldspatho são maiores. A mica preta é achada em maior proporção do que o feldspatho.

7.) **Granito**. — E' uma bella rocha rosea de carne devido á predominancia do feldspatho dessa côr.

O quartzo tem coloração amarello-esverdeada e a mica é preta e em muito pequena quantidade.

E' o mais bonito dos granitos recebidos.

8.) **Granito**. — Tem alguns crystaes porphyroides de feldspatho roseo, tendo tambem feldspatho branco,

A granulação é grosseira.

A mica é em grãos finos de côr preta ou esverdeada.
Apresenta-se em começo de decomposição.

9.) **Granito**. — A sua coloração é rosea devido ao feldspatho que predomina.
A granulação é grosseira.
O quartzo é branco e a mica é preta apparecendo em grãos esparsos.
Parece estar em decomposição.

10.) **Granito**. — Magnifica pedra de côr cinzenta com manchas brancas devidas ao feldspatho que é porphyroide.
A mica é preta e o quartzo branco acinzentado.

11.) **Gneiss granitoide**. — Magnifica pedra de coloração branca com palhetas pretas de mica.
Além da mica preta (biotita) contem a mica branca (moscovita).
A' primeira vista parece um granito de duas micas, porem, observando-se a rocha com cuidado nota-se uma certa orientação nas palhetas de mica.
Tem a granulação fina.

12) **Gneiss**. — Esta rocha tem o quartzo branco e o feldspatho roseo.
E' uma rocha crystalina, de estructura fitada bem manifesta devido ao arranjo da mica preta em leitos mais ou menos parallelos.
Examinado com a lupa, deixa vêr pequenos grãos de pyrite ordinaria amarella de ouro.

13.) **Arenito**. — E' um arenito calcareo — Tem côr amarellada e o seu aspecto é terroso e friavel.
Pelo acido chlorhydrico concentrado é atacado, mesmo a frio, produzindo effervescencia.

14.) **Arenito**. — Tem a côr amarello-suja, os grãos de quartzo são cimentados por uma substancia ferruginosa calcarea.
A frio não dá effervescencia com o acido chlorhydrico, mesmo concentrado, porém, sendo experimentado a quente o ataque se dá com facilidade, tomando o liquido a côr amarellada e dando as reacções do ferro, aluminio e calcio.
N'este arenito os grãos de quartzo não estão bastante intimamente ligados uns aos outros.

15.) **Arenito**. — E' um arenito silicoso. Tem a côr vermelho-escura; a granulação é fina, apresentando riscas pretas.
E' de bello aspecto, parecendo, á vista, ser mais solido do que o arenito precedente, tendo os grãos de quartzo mais intimamente ligados uns aos outros.

16.) **Arenito**. — Este arenito é bastante parecido ao de numero 14, porém é mais friavel e seu aspecto é mais terroso. Apresenta, além

disso, particulas pretas, que são visiveis mesmo a olhos desarmados, emquanto que, no arenito numero 14, só com exame mais minucioso se percebem essas particulas.

Experimentado a frio com o acido chlorhydrico, mesmo concentrado, não dá effervescencia, porém, estando aquecido, o ataque se dá com facilidade e o liquido torna-se de côr amarellada, dando as reacções do ferro, aluminio e calcio.

17.) **Lage de Itú.** — Esta rocha parece ser um arenito argiloso calcareo.

Tem a côr cinzenta do cimento

Possúe estractificação manifesta e fina, com leitos fitados de preto.

E' atacada, pelo acido chlorhydrico concentrado, com pequena effervescencia.

NOTA. — A apreciação ácima foi feita pelo Exmo. Snr. Dr. Henrique de Magalhães Gomes, Lente de Chimica Industrial, em attenção a pedido da Commissão.

RESISTENCIA Á COMPRESSÃO

Preparação dos corpos de prova. — Os corpos de prova de pedras, destinados ás experiencias de resistencia á compressão, foram preparados em forma de cubos de 10 CENTIMETROS de aresta, apresentando, pois, a secção de 100 CENTIMETROS QUADRADOS.

As faces dos corpos de prova foram, em geral, perfeitamente apparelhadas como cantaria fina, de modo a offerecer exactidão nas dimensões e regularidade nos seus planos.

Machina empregada. Nas experiencias de compressão de pedras foi empregada a grande machina de Amsler Laffon & Sohn, Schaffhausen, produzindo até 155 TONELADAS DE CARGA. Essa machina já foi descripta na secção deste trabalho reservada aos CONCRETOS.

Execução das experiencias. — As experiencias de compressão de pedras foram feitas. em geral, sobre 6 corpos de prova preparados como se viu acima.

Para assegurar ainda mais a perfeita distribuição da pressão, de que já se havia cuidado na preparação dos specimens, foram estes submettidos á compressão entre duas placas de chumbo de cerca de 2 millimetros de espessura.

As cargas de compressão foram elevadas até a ruptura completa do material e consequente quéda da columna de mercurio do manometro.

A execução das experiencias foi sempre confiada a trez operadores, dirigindo um a experiencia e occupando-se os outros da conducção da machina e do registro dos resultados.

Todas as leituras foram verificadas.

Os corpos de prova rompidos foram archivados no deposito da Commissão.

A relação e as tabellas seguintes dão conta dos resultados obtidos.

RELAÇÃO DAS EXPERIENCIAS

Cargas absolutas sobre a secção de cem centimetros quadrados

Experiencia n.º 1

Especificação — GRANITO.

Apreciação dos specimens — Muito bem preparados, eguaes e uniformes. Material egual e uniforme em todos os corpos de prova.

Descripção da experiencia. — Experiencia excellente. Trabalho muito bom devido á pressão perfeitamente distribuida.

Aspecto da fractura — Fractura normal (*) e uniforme em todas as provas.

Resultados da experencia

DESIGNAÇÃO	MIN.	MAX.	MEDIA
Carga que produziu a 1.ª fenda, em kg. . .	27200	41000	33800
Carga que produziu a ruptura completa, em kg.	58400	68100	61900

(*) A fractura que dizemos normal é a que, em geral, se verificou nos granitos e outras pedras: as fendas são dirigidas verticalmente, dividindo todo o corpo de prova em grande numero de *bastões* verticaes approximadamente prismaticos e regulares.

Experiencia n.º 2

Especificação. — GRANITO

Apreciação dos specimens — Bem preparados, eguaes e uniformes. Material sensivelmente homogeneo e perfeitamente uniforme em todos os corpos de prova.

Descripção da experiencia. — Bôa experiencia. Trabalho bom, devido á pressão bem distribuida.

Aspecto da fractura. — Fractura normal e uniforme em todos os corpos de prova.

Resultados da experiencia

DESIGNAÇÃO	MIN.	MAX.	MEDIA
Carga que produziu a 1.ª fenda, em kg. . . .	18800	51800	28800
Carga que produziu a ruptura completa, em kg.	47500	63000	55330

Experiencia n.º 3

Especificação — GRANITO

Apreciação dos specimens — Bem preparados, eguaes e uniformes. Material mais ou menos homogeneo e uniforme em todos os corpos de prova.

Descripção da experiencia — Bôa experiencia. Trabalho bom devido á pressão bem distribuida.

Aspecto da fractura — Fractura normal e uniforme em todos os corpos de prova.

Resultados da experiencia

DESIGNAÇÃO	MIN.	MAX.	MEDIA
Carga que produziu a 1.ª fenda, em kg. . .	21800	34200	27360
Carga que produziu a ruptura completa, em kg.	47000	59000	52780

Experiencia n.º 4

Especificação — GRANITO

Apreciação dos specimens — Bem preparados, eguaes e uniformes. Material homogeneo e uniforme em todos os corpos de prova.

Descripção da experiencia — Bôa experiencia. Bom trabalho, devido á pressão bem distribuida.

Aspecto da fractura - Fractura normal e uniforme em todas as provas.

Resultados da experiencia

DESIGNAÇÃO	MIN.	MAX.	MEDIA
Carga que produziu a 1.ª fenda, em kg. . .	35400	67400	47530
Carga que produziu a ruptura completa, em kg.	53100	85000	70567

Experiencia n.º 5

Especificação — GRANITO

Apreciação dos specimens - Bem preparados, eguaes e uniformes. Material homogeneo e uniforme.

Descripção da experiencia — Bôa experiencia. Trabalho bom, devido á pressão bem distribuida.

Aspecto da fractura - Fractura normal, uniforme em todas as provas.

Resultados da experiencia

DESIGNAÇÃO	MIN.	MAX.	MEDIA
Carga que produziu a 1.ª fenda, em kg. . .	25400	41200	31816
Carga que produziu a ruptura completa, em kg.	42000	70500	55780

Experiencia n.º 6

Especificação — GRANITO

Apreciação dos specimens — Muito bem preparados, eguaes e uniformes. Material homogeneo e uniforme em todos os corpos de prova.

Descripção da experiencia — Experiencia muito bôa. Trabalho bom, em virtude de pressão bem distribuida.

Aspecto da fractura — Fractura normal e uniforme, em todas as provas.

Resultados da experiencia

DESIGNAÇÃO	MIN.	MAX.	MEDIA
Carga que produziu a 1.ª fenda, em kg. . .	29000	51200	41550
Carga que produziu a ruptura completa, em kg.	57000	76400	67250

Experiencia n.º 7

Especificação — GRANITO.

Apreciação dos specimens — Soffrivelmente preparados, com alguns defeitos, não sendo tambem uniformes. Material homogeneo e uniforme em todos os corpos de prova.

Descripção da experiencia — Experiencia soffrivel. Trabalho regular, sendo a distribuição da pressão toleravel em todas as peças.

Aspecto da fractura — Fractura normal e uniforme.

Resultados da experiencia

DESIGNAÇÃO	MIN.	MAX.	MEDIA
Carga que produziu a 1.ª fenda, em kg. . .	24400	31800	28066
Carga que produziu a ruptura completa, em kg.	38400	54200	44900

Experiencia n.º 8

Especificação — GRANITO.

Apreciação dos specimens. — Muito máus, defeituosos, irregulares e variaveis. (*) Material homogeneo e uniforme.

Descripção da experiencia. — Experiencia má. Trabalho máu e variavel de uma peça para outra, em virtude da má distribuição da pressão.

Aspecto da fractura. — Fractura normal unicamente em 2 specimens regularmente preparados e irregular em todos os mais.

Resultados da experiencia

DESIGNAÇÃO	MIN.	MAX.	MEDIA
Carga que produziu a 1.ª tenda, em kg. . .	17600	32200	24417
Carga que produziu a ruptura completa, em kg.	17600	32200	24417

(*) E' de lastimar que os specimens deste granito não fossem bem preparados, não permittindo, assim, a determinação exacta da sua resistencia. O material, de excellente aspecto, parece offerecer resistencia muito superior á encontrada e devida, sem duvida, á má preparação dos corpos de prova.

Experiencia n.º 9

Especificação — GRANITO.

Apreciação dos specimens — Bem preparados, e eguaes. Material homogeneo e uniforme.

Descripção da experiencia — Bôa experiencia. Trabalho bom, em virtude de bôa distribuição da pressão.

Aspecto da fractura. — Fractura normal e uniforme em todos os corpos de prova.

Resultados da experiencia

DESIGNAÇÃO	MIN.	MAX.	MEDIA
Carga que produziu a 1.ª fenda, em kg. . .	20000	33000	**28450**
Carga que produziu a ruptura completa, em kg.	39000	60000	**48950**

Experiencia n. 10

Especificação — GRANITO.

Apreciação dos specimens. — Preparação magnifica. Peças absolutamente eguaes e uniformes. Material perfeitamente homogeneo e uniforme em todos os corpos de prova.

Descripção da experiencia. — Excellente prova. Trabalho magnifico e perfeitamente uniforme.

Aspecto da fractura. — Fractura normal e uniforme em todos os corpos de prova.

Resultados da experiencia

DESIGNAÇÃO	MIN.	MAX.	MEDIA
Carga que produziu a 1.ª fenda, em kg. . .	43800	63750	**52875**
Carga que produziu a ruptura completa, em kg.	70600	90500	**81650**

Experiencia n.º 11

Especificação — GNEISS GRANITOIDE

Apreciação dos specimens — Muito bem preparados, perfeitamente eguaes e uniformes. Material absolutamente egual e uniforme em todos os specimens.

Descripção da experiencia — Magnifica experiencia. Trabalho muito bom devido á pressão perfeitamente distribuida.

Aspecto da fractura — Fractura normal e uniforme em todas as provas.

Resultados da experiencia

DESIGNAÇÃO	MIN.	MAX.	MEDIA
Carga que produziu a 1.ª fenda, em kg. . .	37800	42800	40700
Carga que produziu a ruptura completa, em kg.	79400	90700	83850

Experiencia n.º 12

Especificação — GNEISS

Apreciação dos specimens — Bem preparados, eguaes e uniformes. Material heterogeneo, sem uniformidade em todos os corpos de prova.

Descripção da experiencia — Bôa experiencia. Trabalho bom devido á pressão bem distribuida.

Aspecto da fractura — Fractura normal e uniforme em todas as provas.

Resultados da experiencia

DESIGNAÇÃO	MIN.	MAX.	MEDIA
Carga que produziu a 1.ª fenda, em kg. . .	19000	46800	35100
Carga que produziu a ruptura completa, em kg.	29750	78150	64167

Experiencia n.º 13

Especificação — ARENITO

Apreciação dos specimens — Muito bem preparados, eguaes e perfeitamente uniformes. Material homogeneo e uniforme.

Descripção da experencia — Experiencia muito bôa. Trabalho muito bom devido á pressão bem distribuida.

Aspecto da fractura — Fractura normal e uniforme.

Resultados da experiencia

DESIGNAÇÃO	MIN.	MAX.	MEDIA
Carga que produziu a 1.ª fenda, em kg. . .	·	—	—
Carga que produziu a ruptura completa, em kg.	12400	23200	19025

Experiencia n.º 14

Especificação — ARENITO

Apreciação dos specimens — Muito bem preparados, eguaes e perfeitamente uniformes. Material homogeneo e uniforme.

Descripção da experiencia — Experiencia excellente. Trabalho muito bom devido á pressão muito bem distribuida.

Aspecto da fractura — Fractura normal e uniforme em todas as provas.

Resultados da experiencia

DESIGNAÇÃO	MIN.	MAX.	MEDIA
Carga que produziu a 1.ª fenda, em kg. . .	·	—	—
Carga que produziu a ruptura completa, em kg.	28300	39500	32825

Experiencia n.º 15

Especificação — ARENITO

Apreciação dos specimens — Muito bem preparados, eguaes e uniformes. Material sensivelmente homogeneo e uniforme, salvo algumas manchas.

Descripção da experiencia — Excellente experiencia. Trabalho muito bom devido á pressão bem distribuida.

Aspecto da fractura — Fractura normal e uniforme.

Resultados da experiencia

DESIGNAÇÃO	MIN.	MAX.	MEDIA
Carga que produziu a 1.ª fenda, em kg. . .	23000	53000	32700
Carga que produziu a ruptura completa, em kg.	35200	62400	47867

Experiencia n.º 16

Especificação — ARENITO

Apreciação dos specimens — Regularmente preparados, salvo pequenos defeitos. Material homogeneo e uniforme em todos os corpos de prova.

Descripção da experiencia — Experiencia soffrivel. Trabalho bom, nas peças mais bem preparadas.

Aspecto da fractura — Fractura normal, nos specimens mais bem preparados.

Resultados da experiencia

DESIGNAÇÃO	MIN.	MAX.	MEDIA
Carga que produziu a 1.ª fenda, em kg. . .	9000	14600	11800
Carga que produziu a ruptura completa, em kg.	12800	35400	21420

Experiencia n.º 17

Especificação LAGE DE ITÚ

Apreciação das specimens. — Corpos de prova soffrivelmente preparados, desiguaes entre si. Material perfeitamente homogeneo e uniforme em todas as peças.

Descripção da experiencia — Experiencia soffrivel. Trabalho bom, nas peças bem preparadas.

Aspecto da fractura — Fractura normal, nas peças bem preparadas, irregular nas outras.

Resultados da experiencia.

DESIGNAÇÃO	MIN.	MAX.	MEDIA
Carga que produziu a 1.ª fenda em kg. . .	4300	12600	7900
Carga que produziu a ruptura completa, em kg.	15200	25000	19120

RESUMO

DAS EXPERIENCIAS DE COMPRESSÃO DE PEDRAS

Tabella I

RESULTADOS DE CADA EXPERIENCIA

Cargas de ruptura em kilos por centimetro quadrado

N.º	ESPECIFICAÇÃO	CARGA DE RUPTURA
1	Granito	619
2	Granito	553
3	Granito	528
4	Granito	706
5	Granito	558
6	Granito	672
7	Granito	449
8	Granito	244
9	Granito	489
10	Granito	816
11	Gneiss granitoide	838
12	Gneiss	642
13	Arenito	190
14	Arenito	328
15	Arenito	479
16	Arenito	214
17	Arenito	191

Tabella II

RESULTADOS MEDIOS DE TODAS AS EXPERIENCIAS SOBRE CADA ESPECIE DE PEDRA

Cargas de ruptura em kilos por centimetro quadrado

ESPECIFICAÇÃO	NUMERO DE SERIES DE EXPERIENCIAS	CARGAS DE RUPTURA MEDIAS
Granito (*)	9	599
Gneiss	1	642
Gneiss granitoide	1	838
Arenito (natureza duvidosa)	2	271
Arenito calcareo	1	190
Arenito silicoso	1	479
Arenito argiloso-calcareo	1	191

(*) O granito numero 8 foi eliminado do calculo da resistencia media, á vista das más condições da sua experiencia.

PESO VOLUMETRICO

As experiencias sobre o peso volumetrico das pedras foram feitas sobre os corpos de prova preparados para a compressão, antes desta experiencia.

A sua determinação foi feita, pela pesagem dos specimens, segundo a formula:

$$P_v = \frac{P}{V'},$$

e, sendo o volume V dos corpos de prova feito, pela preparação, igual a $0.^{m3}001$, o peso volumetrico foi immediatamente dado pelo peso dos mesmos.

A pesagem foi feita em balança de quadrante, dando até 10 grammas.

De cada especie de pedra fizeram-se, em regra, 6 experiencias, de cuja media se concluiu o peso volumetrico.

As tabellas seguintes dão conta dos resultados obtidos.

PESO VOLUMETRICO DAS PEDRAS

Tabella I

RESULTADOS DE CADA EXPERIENCIA

Peso de um metro cubico, em kilos

N.º	ESPECIFICAÇÃO	PESO VOLUMETRICO
1	Granito	2640
2	Granito	2620
3	Granito	2670
4	Granito	2650
5	Granito	2610
6	Granito	2640
7	Granito	2720
8	Granito	2980
9	Granito	2790
10	Granito	2740
11	Gneiss granitoide	2620
12	Gneiss	2630
13	Arenito	2040
14	Arenito	2160
15	Arenito	2320
16	Arenito	2290
17	Arenito	2170

Tabella II

RESULTADOS MEDIOS DE TODAS AS EXPERIENCIAS SOBRE CADA ESPECIE DE PEDRA

Peso de um metro cubico, em kilos

ESPECIFICAÇÃO	NUMERO DE SERIES DE EXPERIENCIAS	PESO VOLUMETRICO MEDIO
Granitos	10	2706
Gneiss granitoide	1	2620
Gneiss	1	2630
Arenito (natureza duvidosa)	2	2225
Arenito calcareo	1	2040
Arenito silicoso	1	2320
Arenito argiloso calcareo	1	2170

TIJOLOS

OBSERVAÇÕES PRELIMINARES

Os estudos realisados sobre TIJOLOS tomaram bastante desenvolvimento, como aliáz devera ser, attenta a importancia que têm entre nós a producção e o emprego desse material.

Assim, além de muitas amostras, procedentes do interior e do extrangeiro, foram experimentadas quasi todas as especies de tijolos fabricados e empregados na Capital, procedentes, em maioria, das olarias estabelecidas ao longo do Tieté, da Penha á Barra-Funda, ou dos barreiros do Ypiranga, Villa Prudente etc. A relação da pagina seguinte dá conta dos tijolos recebidos e experimentados.

Os estudos da Commissão sobre esse material versaram sobre as suas mais importantes propriedades, as que mais interesse offerecem ao constructor.

Taes foram esses estudos:

a) Experiencias sobre a RESISTENCIA Á COMPRESSÃO (*),
b) „ „ „ ABSORPÇÃO,
c) „ „ o PESO VOLUMETRICO.

(*) A Resistencia dos tijolos foi verificada unicamente á compressão, unico esforço que deve soffrer tal material nas construcções.

Relação dos tijolos experimentados

A numeração deste quadro rege toda a secção referente aos TIJOLOS

NUMERO	ESPECIFICAÇÃO	PROCEDENCIA	FORNECEDOR OU REMETTENTE
1	Tijolos communs	Villa Marianna S. Paulo	Benedicto Paulino de Jesus S. Paulo
2	„ „	Pary, S. Paulo	Antonio Vanucci S. Paulo
3	„ „	Fazenda Guatapará (Estação Guatapará) E. de S. Paulo	Dr. Martinho Prado Jor. Guatapará (Rem. pela Com. Paulista)
4	„ „	Jundiahy E. de S. Paulo	Manfredi Giuseppe Jundiahy (Rem. pela Com. Paulista)
5	„ „	Rio Claro E. de S. Paulo	Joaquim Duarte Rio Claro (Rem. pela Com. Paulista
6	„ „	Estação Rebouças E. de S. Paulo	Francisco Biancalana E. Rebouças (Rem. pelo Com. Paulista
7	„ „	Conc. dos Guarulhos E. de S. Paulo	David Demari S. Paulo
8	„ „	Lapa, S. Paulo	Ferdinando Barçani S. Paulo
9	„ „	„	Salvador Alegrino S. Paulo
10	„ „	Agua Branca S. Paulo	Comp. Progresso Paulista S. Paulo
11	„ „	Barra Funda S, Paulo	Leonardo Sanniolo S. Paulo
12	„ „	Tatuapé, S. Paulo	Elias Albuquerque S. Paulo
13	„ „	„	Henrique Baton S. Paulo

NUMERO	ESPECIFICACÃO	PROCEDENCIA	FORNECEDOR OU REMETTENTE
14	Tijolos communs	Tatuapé, S. Paulo	José Duranti S. Paulo
15	„ „	„	Carmine Malatesta S. Paulo
16	„ „	„	Miguel Mastrovano S. Paulo
17	„ „	„	Felicio Napolitano S. Paulo
18	„ „	„	Fernando Delbuço S. Paulo
19	„ „	„	Feliciano Maciel S. Paulo
20	„ „	Penha, S. Paulo	Domingos Perula S. Paulo
21	„ „	„	Pietro Campanella S. Paulo
22	„ „	„	Pasquali Martelli S. Paulo
23	„ „	Tatuapé	Fermino Perella S. Paulo
24	„ „	Pary	Ulysses San Biagge S. Paulo
25	Tijolos comprimidos	Villa Prudente S. Paulo	Irmãos Falchi e Cia. S. Paulo
26	Tijolos comprimidos	Votorantim E. de S. Paulo	Banco União de S. Paulo S. Paulo
27	Tijolos comprimidos	Osasco E. de S. Paulo	Sensaud Lavaud & Cia. S. Paulo (Rem. pela S. P. Railway
28	Tijolos comprimidos	Ypiranga, S. Paulo	S. Paulo Railway Cia.
29	Tijolos vasados (6 furos)	Villa Prudente S. Paulo	Irmãos Falchi e Cia.
30	Tijolos vasados (2 furos)	Villa Prudente S. Paulo	„ „ „

NUMERO	ESPECIFICAÇÃO	PROCEDENCIA	FORNECEDOR OU REMETTENTE
31	Tijolos recozidos	Agua Branca	Comp. Progresso Paulista
32	Tijolos refractarios	Ignorada	Zerrenner Bülow & Comp. S. Paulo
33	Tijolos refractarios	Osasco	Hermann Levy S. Paulo
34	Tijolos vitrificados	»	Hermann Levy S. Paulo

APRECIAÇÃO

GERAL DOS TIJOLOS EXPERIMENTADOS

1. — **Tijolos communs.** Côr amarella desmaiada. Massa compacta e pouco arenosa. Granulação fina e homogenea. Cozimento perfeito. Modelagem soffrivel.

2. — **Tijolos communs.** — Côr avermelhada. Massa compacta, sem areia com vestigios de cal. Granulação variavel. Cozimento regular. Modelagem regular.

3. **Tijolos communs.** — Côr vermelha esbranquiçada. Massa compacta, apresentando, porém, alguns poros, sem areia, pontuada de vermelho. Granulação fina, mas, um pouco irregular. Cozimento perfeito. Modelagem má.

4. — **Tijolos communs.** — Côr rosea esbranquiçada. Massa compacta, sem areia, pontuada de vermelho. Granulação fina. Cozimento perfeito. Modelagem regular.

5. — **Tijolos communs.** Côr fortemente alaranjada. Massa compacta, irregular, sem areia, argilosa e porosa, apresentando vestigios de cal. Granulação muito irregular, tendo pequenos seixos de permeio. Cozimento bom. Modelagem regular.

6. — **Tijolos communs.** Côr vermelha alaranjada. Massa muito compacta, sem areia, com vestigios de cal. Granulação fina mas irregular. Cozimento muito bom. Modelagem muito bôa.

7. — **Tijolos communs.** Côr rosea clara. Massa compacta sem areia, com vestigios de cal, porosa e pontuada de vermelho. Granulação fina. Cozimento imperfeito. Modelagem muito bôa e uniforme.

8. **Tijolos communs.** — Côr rosea esbranquiçada. Massa pouco compacta, porosa e ligeiramente estractilhada. Granulação pouco fina. Cozimento imperfeito. Modelagem muito bôa e uniforme.

9. — **Tijolos communs.** Côr avermelhada. Massa pouco compacta, com areia e vestigios de cal. Granulação grosseira. Cozimento imperfeito. Modelagem bôa.

10. **Tijolos communs.** Côr rosea clara na fractura apresenta uma côr rosea amarellada. Massa pouco compacta, apresentando poros finos e alguma areia. Granulação regularmente fina. Cozimento regular. Modelagem muito boa e uniforme.

11. — **Tijolos communs.** — Côr rosea esbranquiçada. Massa pouco compacta, porosa, com areia e pontuada de vermelho. Granulação grosseira e hecterogenea. Cozimento imperfeito. Modelagem regular.

12. — **Tijolos communs.** — Côr rosea bem clara. Massa muito compacta e sem areia apresentando pontos escuros. Granulação fina. Cozimento perfeito. Modelagem bôa.

13. — **Tijolos communs.** — Côr esbranquiçada. Massa pouco compacta, sem areia, com vestigios de cal e alguns poros. Granulação fina, pouco homogenea. Cozimento imperfeito. Modelagem bôa.

14. — **Tijolos communs.** — Côr esbranquiçada. Massa nada compacta, com muitos poros, sem areia e apresentando-se em parte estractificada. Granulação grosseira. Cozimento muito imperfeito. Modelagem bôa.

15. — **Tijolos communs.** — Côr esbranquiçada. Massa compacta e porosa, com vestigios de cal, notando-se alguns pontos vermelhos. Granulação grossa. Cozimento perfeito. Modelagem bôa e uniforme.

16. — **Tijolos communs.** — Côr esbranquiçada. Massa pouco compacta, estractificada em parte, sem areia, notando-se vestigios de cal. Granulação grossa. Cozimento perfeito. Modelagem bôa.

17. — **Tijolos communs.** — Côr rosea clara. Massa pouco compacta, sem areia e um tanto estractificada, apresentando vestigios de cal e não muito homogenea. Granulação grossa. Cozimento perfeito. Modelagem bôa.

18. — **Tijolos communs.** — Côr esbranquiçada. Massa pouco compacta e hecterogenea, porosa e com vestigios de cal. Granulação muito falhada e grosseira. Cozimento soffrivel. Modelagem regular.

19. — **Tijolos communs.** — Côr rosea clara. Massa pouco compacta, porosa e com vestigios de cal. Granulação fina e homogenea. Cozimento imperfeito. Modelagem bôa.

20. — **Tijolos communs.** — Côr esbranquiçada. Massa pouco compacta, muito porosa, com vestigios de cal e sem areia. Granulação grosseira. Cozimento imperfeito. Modelagem má.

21. — **Tijolos communs.** — Côr esbranquiçada. Massa compacta e homogenea, com vestigios de cal e sem areia. Granulação fina. Cozimento perfeito. Modelagem regular.

22. — **Tijolos communs.** — Côr rosea escura. Massa pouco compacta com vestigios de cal. Nota-se alguns pontos vermelhos na fractura. Granulação grossa mas, homogenea. Cozimento bom. Modelagem bôa.

23. — **Tijolos communs.** — Côr roseada. Massa pouco compacta e sem areia. Granulação fina. Cozimento perfeito. Modelagem regular.

24. — **Tijolos communs.** — Côr rosea clara. Massa compacta com vestigios de cal. Granulação fina e homogenea. Cozimento perfeito, mas, ao mesmo tempo irregular. Granulação fina e homogenea. Modelagem bôa.

25. — **Tijolos comprimidos.** — Bella côr vermelha quente, ligeiramente variavel de uns para outros tijolos. Massa muito compacta e perfeitamente homogenea, apresentando traços de cal, mas sem vestigios de areia. Granulação finissima e absolutamente uniforme. Cozimento perfeitamente uniforme em todos os tijolos. Modelagem magnifica, perfeitamente regular e uniforme.

26. — **Tijolos comprimidos.** — Côr vermelha alaranjada. Massa compacta sem areia. Granulação finissima e homogenea. Cozimento perfeito e igual. Modelagem bôa.

27. — **Tijolos comprimidos.** — Côr avermelhada. Massa muito compacta e homogenea, com vestigios de cal. Granulação fina e homogenea. Cozimento muito perfeito. Modelagem excellente e muito uniforme.

28. — **Tijolos comprimidos.** — Côr de rosa arroxeada. Massa muito compacta e homogenea. Granulação finissima. Cozimento perfeito. Modelagem excellente e muito uniforme.

29. — **Tijolos vasados (6 furos).** — Côr alaranjada clara. Massa compacta, estractificada, e sem areia. Granulação homogenea. Cozimento bom. Modelagem excellente e perfeitamente regular.

30. — **Tijolos vassados (2 furos).** Côr vermelha alaranjada. Massa bem compacta, nada arenosa e estractificada. Granulação finissima e homogenea. Cozimento muito perfeito. Modelagem excellente e perfeitamente regular.

31. — **Tijolos recozidos.** — Côr esbranquiçada na fractura e arroxeada externamente. Massa compacta, sem areia, com vestigios de cal. Granulação fina. Cozimento perfeito. Modelagem soffrivel. Apresenta principio de vitrificação.

32. — **Tijolos refractarios.** — Côr amarella esbranquiçada. Massa compacta, homogenea e muito arenosa. Granulação grossa e uniforme, apresentando um aspecto de concreto fino, quando apreciada na fractura. Cozimento perfeito. Modelagem soffrivel.

33. — **Tijolos refractarios.** Côr amarella clara. Massa compacta contendo muita areia. Granulação finissima e regular. Cozimento uniforme, bom. Modelagem muito perfeita e uniforme.

34. — **Tijolos vitrificados.** — Côr negra avermelhada ou pardacenta. Massa muito porosa, mas homogenea, lembrando, na fractura, o aspecto do residuo da combustão da hulha. Granulação grossa, mas igual. Vitrificação imcompleta, não alcançando o interior da massa, mas, limitada á camada superficial, mais ou menos espessa. Modelagem bôa e uniforme, levemente deformada pelo cozimento.

PESO E DIMENSÕES

DOS TIJOLOS EXPERIMENTADOS.

Dimensões em centimetros e peso em kilos.

NUMERO	ESPECIFICAÇÃO	DIMENSÕES MEDIAS			PESO MEDIO
		Compr.º	Largura	Altura	
1	Tijolos ordinarios	27,0	12,0	7,0	3,65
2	„	26,0	12,5	6,0	3,04
3	„	27,0	13,5	6,8	3,16
4	„	27,0	13,0	7,5	3,83
5	„	27,0	13,0	6,5	4,03
6	„	27,0	13,0	7,5	4,40
7	„	26,0	13,0	6,5	2,93
8	„	27,0	13,5	6,5	3,80
9	„	27,0	13,0	6,5	3,50
10	„	28,0	13,5	6,5	3,90
11	„	27,0	13,5	6,5	3,58
12	„	27,0	13,0	6,5	3,18
13	„	26,5	13,0	6,0	3,60
14	„	25,0	12,5	6,2	2,60
15	„	26,0	12,5	6,0	3,25
16	„	26,0	13,0	6,5	2,98
17	„	26,0	12,5	6,0	2,83
18	„	26,5	13,0	6,0	3,26
19	„	26,5	12,5	6,0	2,62
20	„	26,0	13,0	6,5	2.54
21	„	26,0	13,0	6,5	2,75
22	„	26,5	13,0	6,0	3,10
23	„	26,5	13,0	6,0	3,21
24	„	27,5	12,4	6.5	2,92
25	Tijolos comprim.os	25,8	12,2	6,5	3,75
26	„	25,5	12,0	7,0	4,00

Numero	Especificação	Dimensões medias			Peso medio
		Compr.º	Largura	Altura	
27	Tijolos comprim.os	24,0	12,0	6,0	3,25
28	„	27,0	13,0	7,5	4,97
29	Tijolos vasados (6)	27,0	13,0	7,0	2,96
30	Tijolos vasados (2)	27,0	12,5	6,5	2,08
31	Tijolos recozidos	26,5	12,5	6,2	3,80
32	Tijolos refractarios	22,0	11,0	6,0	3,00
33	„	22,0	11,0	6,5	3,47
34	Tijolos vitrificados				

RESISTENCIA Á COMPRESSÃO

Preparação dos corpos de prova. — Os corpos de prova de tijolos destinados ás experiencias de compressão foram, em regra, preparados em forma approximadamente cubica, sendo formados pela superposição das duas partes de um mesmo tijolo, exactamente dividido ao meio. O córte dos tijolos, exigido por essa preparação, foi obtido á serra circular e á serra de mão, sendo facilitado com a introducção de agua ou areia na fenda aberta pela serragem.

A juncção das duas partes, formando o corpo de prova, foi feita com argamassa de cimento puro, de modo a ficar a juncta perfeitamente preenchida.

As faces do corpo de prova, destinadas ao contacto com os pratos da machina de compressão, foram cuidadosamente revestidas com a mesma argamassa, em camada de cerca de um centimetro de espessura, regularisada em perfeito plano, quando ainda plastica, com o auxilio de uma placa de vidro.

Essa precaução assegura o perfeito contacto entre o corpo de prova e os pratos da prensa, e, portanto, a bôa distribuição da pressão.

Esse systema de preparação dos corpos de prova foi applicado á maioria das amostras experimentadas, constituida por tijolos communs.

Aos tijolos comprimidos, refractarios, recozidos ou vitrificados foi impossivel applicar tal systema, á vista da difficuldade do ataque desses materiaes pela serra.

Por esse motivo, foram os corpos de prova desses materiaes formados pela superposição de dois tijolos inteiros, sendo, de resto, identica a sua preparação.

Preparados os corpos de prova, foram elles deixados em péga ao ar, até que a consistencia do cimento das junctas fosse sufficiente para não comprometter a experencia de compressão.

Machina empregada. — Nas experencias de compressão de tijolos foi empregada a grande machina de Amsler Laffon & Sohn, Schaffhausen, produzindo até **155** TONELADAS de carga.

Essa machina já foi descripta na secção do MANUAL em que se trata das experencias de CONCRETOS, em que foi tambem utilisada.

Execução das experiencias. — As experiencias de compressão dos tijolos foram feitas, em regra, sobre 6 corpos de prova, preparados como foi exposto.

A perfeita distribuição da pressão sobre os corpos de prova, a que já se havia provido na sua preparação, foi ainda garantida, na experencia, pela interposição de placas de chumbo de cerca de 2 millimetros de espessura, entre os pratos da machina e as bases do prisma ou cubo comprimido.

As cargas de compressão foram elevadas até a fractura completa do material, accusada pela depressão do mercurio no manometro.

A secção variavel dos corpos de prova foi medida a millimetros, na occasião da experiencia.

A execução das experiencias foi sempre confiada a trez operadores, dirigindo um a experiencia e occupando-se os outros, um da conducção da machina e das leituras ao manometro, outro do registro dos resultados.

Todas as leituras foram verificadas.

Os corpos de prova rompidos foram archivados no deposito da Commissão.

A relação e as tabellas seguintes contêm a descripção detalhada das experiencias e o resumo dos resultados obtidos.

RELAÇÃO DAS EXPERIENCIAS

Cargas de ruptura sobre secção variavel.

Experiencia n.º 1

Especificação — TIJOLOS COMMUNS

Apreciação dos specimens — Perfeitos e bem preparados.

Descripção da experiencia — Bôa, regular, sem accidentes ou provas inutilisadas. Trabalho bom, mas pouco uniforme.

Resultados da experiencia

Cargas de ruptura em kilos por centimetro quadrado	MINIMA	MAXIMA	MEDIA
	20.8	67.4	46.6

Experiencia nº. 2

Especificação — TIJOLOS COMMUNS

Apreciação dos specimens — Perfeitos e bem preparados

Descripção da experiencia — Bôa, bastante regular, seus accidentes nem provas inutilisadas. Trabalho bom e sensivelmente uniforme.

Resultados da experiencia

Cargas de ruptura em kilos por centimetro quadrado	MINIMA	MAXIMA	MEDIA
	36.7	88.7	62.3

Experiencia n.º 3

Especificação — TIJOLOS COMMUNS.

Apreciação dos specimens — Perfeitos e bem preparados.

Descripção da experiencia — Bôa, muito regular, sem accidentes nem provas inutilisadas. Trabalho bom e uniforme.

Resultados da experiencia

	MINIMA	MAXIMA	MEDIA
Cargas de ruptura em kilos por centimetro quadrado	59.7	118.7	77.8

Experiencia n.º 4

Especificação — TIJOLOS COMMUNS.

Apreciação dos specimens — Perfeitos e bem preparados á excepção de um.

Descripção da experiencia — Bôa, sensivelmente regular e sem accidentes, nem provas perdidas. Trabalho sensivelmente uniforme.

Resultados da experiencia

	MINIMA	MAXIMA	MEDIA
Cargas de ruptura em kilos por centimetro quadrado	34.9	110.3	68.6

Experiencia n.º 5

Especificação — TIJOLOS COMMUNS.

Apreciação dos specimens — Perfeitos e bem preparados.

Descripção da experiencia — Bôa, muito regular e sem accidentes nem provas perdidas. Trabalho bom, muito uniforme.

Resultados da experiencia

	MINIMA	MAXIMA	MEDIA
Cargas de ruptura em kilos por centimetro quadrado	48.8	74.8	62.8

Experiencia n.º 6

Especificação — TIJOLOS COMMUNS.

Apreciação dos specimens -- Perfeitos e bem preparados.

Descripção da experiencia — Bôa, bastante regular, sem accidentes nem provas perdidas. Trabalho bom, sensivelmente uniforme.

Resultados da experiencia

	MINIMA	MAXIMA	MEDIA
Cargas de ruptura em kilos por centimetro quadrado	82.2	123.4	97.5

Experiencia n.º 7

Especificação – TIJOLOS COMMUNS.

Apreciação dos specimens — Perfeitos, bem preparados.

Descripção da experiencia — Bôa, sensivelmente regular e sem accidentes nem provas perdidas. Trabalho bom, mas pouco uniforme.

Resultados da experiencia

Cargas de ruptura em kilos por centimetro quadrado	MINIMA	MAXIMA	MEDIA
	29.4	88.6	59.5

Experiencia n.º 8

Especificação — TIJOLOS COMMUNS.

Apreciação dos specimens — Perfeitos, bem preparados.

Descripção da experiencia — Bôa, regular, sem accidentes nem provas inutilizadas. Trabalho bom, mas pouco uniforme.

Resultados da experiencia

Cargas de ruptura em kilos por centimetro quadrado	MINIMA	MAXIMA	MEDIA
	24.4	59.7	38.5

Experiencia n.º 9

Especificação — TIJOLOS COMMUNS.

Apreciação dos specimens — Perfeitos, bem preparados.

Descripção da experiencia — Muito bôa, muito regular, sem provas perdidas, nem accidentes. Trabalho bom e muito uniforme.

Resultados da experiencia

	MINIMA	MAXIMA	MEDIA
Cargas de ruptura em kilos por centimetro quadrado	50.1	71.6	58.7

Experiencia n.º 10

Especificação — TIJOLOS COMMUNS.

Apreciação dos specimens — Perfeitos e bem preparados.

Descripção da experiencia — Excellente prova, muito uniforme, sem accidentes ou peças perdidas. Trabalho magnifico, muito uniforme.

Resultados da experiencia

	MINIMA	MAXIMA	MEDIA
Cargas de ruptura em kilos por centimetro quadrado	69.2	88.6	80.2

Experiencia n.º 11

Especificação — TIJOLOS COMMUNS.

Apreciação dos specimens — Perfeitos e bem preparados.

Descripção da experiencia — Bôa prova, sem accidentes nem peças perdidas. Trabalho bom, mais ou menos uniforme.

Resultados da experiencia

	MINIMA	MAXIMA	MEDIA
Cargas de ruptura em kilos por centimetro quadrado	41.7	80.7	60.3

Experiencia nº. 12

Especificação — TIJOLOS COMMUNS.

Apreciação dos specimens — Perfeitos, bem preparados.

Descripção da experiencia — Bôa, sem accidentes nem provas inutilisadas. Trabalho bom, mais ou menos uniforme.

Resultados da experiencia

	MINIMA	MAXIMA	MEDIA
Cargas de ruptura em kilos por centimetro quadrado	24.8	46.5	40.7

Experiencia n.º 13

Especificação — TIJOLOS COMMUNS.

Apreciação dos specimens — Perfeitos, bem preparados.

Descripção da experiencia — Bôa prova, sem accidentes nem peças perdidas. Trabalho bom, bastante uniforme.

Resultados da experiencia

	MINIMA	MAXIMA	MEDIA
Cargas de ruptura em kilos por centimetro quadrado	39.0	64.2	44.4

Experiencia n.º 14

Especificação — TIJOLOS COMMUNS.

Apreciação dos specimens — Perfeitos, bem preparados.

Descripção da experiencia — Prova bôa, bem regular, sem accidentes ou peças perdidas. Trabalho bastante uniforme.

Resultados da experiencia

	MINIMA	MAXIMA	MEDIA
Cargas de ruptura em kilos por centimetro quadrado	54.6	83.5	66.6

Experiencia n.º 15

Especificação — TIJOLOS COMMUNS.

Apreciação dos specimens — Perfeitos, bem preparados.

Descripção da experiencia — Bôa, mais ou menos regular, sem accidentes quaesquer. Trabalho mais ou menos uniforme.

Resultados da experiencia

	MINIMA	MAXIMA	MEDIA
Cargas de ruptura em kilos por centimetro quadrado	39.8	64.2	50.9

Experiencia n.º 16

Especificação — TIJOLOS COMMUNS.

Apreciação dos specimens — Perfeitos e bem preparados.

Descripção da experiencia — Muito bôa, regular sem accidentes nem provas inutilisadas. Trabalho bom e uniforme.

Resultados da experiencia

	MINIMA	MAXIMA	MEDIA
Cargas de ruptura em kilos por centimetro quadrado	24.8	46.5	40.7

Experiencia n.º 17

Especificação — TIJOLOS COMMUNS

Apreciação dos specimens — Perfeitos, bem preparados

Descripção da experiencia — Bôa, mais ou menos regular, sem accidentes quaesquer Trabalho mais ou menos uniforme

Resultados da experiencia

	MINIMA	MAXIMA	MEDIA
Cargas de ruptura em kilos por centimetro quadrado	48.2	67.8	59.6

Experiencia n.º 18

Especificação — TIJOLOS COMMUNS

Apreciação dos specimens — Perfeitos, bem preparados

Descripção da experiencia — Bôa, sem accidentes quaesquer. Trabalho mais ou menos uniforme.

Resultados da experiencia

	MINIMA	MAXIMA	MEDIA
Cargas de ruptura em kilos por centimetro quadrado	27.0	48.2	37.2

Experiencia n.º 19

Especificação — TIJOLOS COMMUNS

Apreciação dos specimens — Perfeitos, bem preparados.

Descripção da experiencia — Bôa, sem accidentes e bastante regular. Trabalho mais ou menos uniforme.

Resultados da experiencia

	MINIMA	MAXIMA	MEDIA
Cargas de ruptura em kilos por centimetro quadrado	37.8	56.6	46.9

Experiencia n.º 20

Especificação — TIJOLOS COMMUNS

Apreciação dos specimens — Perfeitos, bem preparados.

Descripção da experiencia — Soffrivel, irregular, mas sem accidentes. Trabalho pouco uniforme.

Resultados da experiencia

	MINIMA	MAXIMA	MEDIA
Cargas de ruptura em kilos por centimetro quadrado	26.2	82.7	50.9

Experiencia n.º 21

Especificação — TIJOLOS COMMUNS

Apreciação dos specimens — Perfeitos, bem preparados.

Descripção da experiencia — Bôa, mais ou menos regular, sem accidentes quaesquer. Trabalho bom, mais ou menos uniforme.

Resultados da experiencia

	MINIMA	MAXIMA	MEDIA
Cargas de ruptura em kilos por centimetro quadrado	52.5	90.0	65.1

Experiencia n.º 22

Especificação — TIJOLOS COMMUNS

Apreciação dos specimens — Perfeitos, bem preparados.

Descripção da experiencia — Bôa, sem accidentes, bastante regular. Trabalho bom, uniforme.

Resultados da experiencia

	MINIMA	MAXIMA	MEDIA
Cargas de ruptura em kilos por centimetro quadrado	21.4	36.3	29.8

Experiencia n.º 23

Especificação — TIJOLOS COMMUNS

Apreciação dos specimens — Perfeitos, bem preparados.

Descripção da experiencia — Bôa, bem regular sem accidentes. Trabalho bom e bem uniforme.

Resultados da experiencia

	MINIMA	MAXIMA	MEDIA
Cargas de ruptura em kilos por centimetro quadrado	26.6	43.1	36.9

Experiencia n.º 24

Especificação — TIJOLOS COMMUNS

Apreciação dos specimens — Perfeitos, bem preparados.

Descripção da experiencia — Bôa, bem regular e sem accidentes quaesquer. Trabalho bom, bem uniforme

Resultados da experiencia

	MINIMA	MAXIMA	MEDIA
Cargas de ruptura em kilos por centimetro quadrado	45.5	69.4	56.5

Experiencia n.º 25

Especificação — TIJOLOS COMPRIMIDOS

Apreciação dos specimens — Muito bons, perfeitos e bem preparados.

Descripção da experiencia — Experiencia muito regular, salvo em um specimen, sem accidentes. Trabalho muito bom e uniformemente distribuido.

Resultados da experiencia

	MINIMA	MAXIMA	MEDIA
Cargas de ruptura em kilos por centimetro quadrado	149.5	250.0	212.8

Experiencia n.º 26

Especificação. — TIJOLOS COMPRIMIDOS

Apreciação dos specimens — Perfeitos e bem preparados.

Descripção da experiencia. — Experiencia soffrivel, irregular, mas sem accidentes. Trabalho irregular, mas toleravel.

Resultados da experiencia

	MINIMA	MAXIMA	MEDIA
Cargas de ruptura em kilos por centimetro quadrado	44.2	115.2	67.5

Experiencia n.º 27

Especificção — TIJOLOS COMPRIMIDOS.

Apreciação dos specimens — Excellentes, muito perfeitos e bem preparados.

Descripção da experiencia — Bôa experiencia irregular em uma prova, mas sem accidentes. Trabalho bom.

Resultados da experiencia

	MINIMA	MAXIMA	MEDIA
Cargas de ruptura em kilos por centimetro quadrado	44.9	99.6	73.9

Experiencia n.º 28

Especificação — TIJOLOS COMPRIMIDOS —

Apreciação dos specimens — Excellentes amostras, perfeitas e bem preparadas.

Descripção da experiencia — Muito bôa, muito regular, sem accidente algum. Trabalho muito bom e uniforme.

Resultados da experiencia

	MINIMA	MAXIMA	MEDIA
Cargas de ruptura em kilos por centimetro quadrado	66.7	85.0	76.5

Experiencia n.º 29

Especificação — TIJOLOS VASADOS (6 furos)

Apreciação dos specimens — Excellentes specimens, muito perfeitos e bem preparados.

Descripção da experiencia — Bôa prova, muito regular, sem accidentes. Trabalho muito bom e bem distribuido.

Resultados da experiencia

Cargas de ruptura em kilos por centimetro quadrado	MINIMA	MAXIMA	MEDIA
	27.4	38.1	33.3

Experiencia n.º 30

Especificação — TIJOLOS VASADOS (2 furos)

Apreciação dos specimens — Magnificos specimens, perfeitos, bem preparados.

Descripção da experiencia — Muito bôa, bem regular, sem accidentes quaesquer. Trabalho muito bom e bem distribuido.

Resultados da experiencia

Cargas de ruptura em kilos por centimetro quadrado	MINIMA	MAXIMA	MEDIA
	27.2	48.7	34.3

Experiencia n.º 31

Especificação — TIJOLOS RECOZIDOS.

Apreciação dos specimens. Muito bons, perfeitos e bem preparados.

Descripção da experiencia. — Bôa, regular, sem accidentes ou provas inutilisadas. Trabalho bom, bem uniforme.

Resultados da experiencia

	MINIMA	MAXIMA	MEDIA
Cargas de ruptura em kilos por centimetro quadrado	72.0	130.1	**101.7**

Experiencia n.º 32

Especificação — TIJOLOS REFRACTARIOS.

Apreciação dos specimens. — Bons, perfeitos e bem preparados.

Descripção da experiencia — Muito bôa experiencia, muito regular, sem accidentes. Trabalho muito bom e uniforme.

Resultados da experiencia.

	MINIMA	MAXIMA	MEDIA
Cargas de ruptura em kilos por centimetro quadrado	86.2	106.3	**96.1**

Experiencia n.º 33

Especificação — TIJOLOS REFRACTARIOS.

Apreciação dos specimens — Excellentes specimens, perfeitos e bem preparados.

Descripção da experiencia — Muito bôa prova, bem regular e sem accidente algum. Trabalho muito bom e uniforme.

Resultados da experiencia

	MINIMA	MAXIMA	MEDIA
Cargas de ruptura em kilos por centimetro quadrado	54.5	72.7	**62.5**

Experiencia n.º 34

Especificação — TIJOLOS VITRIFICADOS.

Apreciação dos specimens — Muito bons, perfeitos, bem preparados.

Descripção da experiencia — Bôa, regular e sem accidente algum. Trabalho soffrivel, bem uniforme.

Resultados da experiencia

	MINIMA	MAXIMA	MEDIA
Cargas de ruptura em kilos por centimetro quadrado	199.0	264.0	**234.5**

61831A

RESUMO

DAS EXPERIENCIAS DE COMPRESSÃO DE TIJOLOS

Tabella I

RESULTADOS DE CADA EXPERIENCIA

Cargas de ruptura em kilos por centimetro quadrado

NUMERO	ESPECIFICAÇÃO	CARGAS DE RUPTURA
1	Tijolos communs	47
2	„ „	62
3	„ „	78
4	„ „	69
5	„ „	63
6	„ „	97
7	„ „	59
8	„ „	38
9	„ „	59
10	„ „	80
11	„ „	60
12	„ „	41
13	„ „	44
14	„ „	67
15	„ „	51
16	„ „	41
17	„ „	60
18	„ „	37
19	„ „	47
20	„ „	51
21	„ „	65

NUMERO	ESPECIFICAÇÃO	CARGAS DE RUPTURA
22	Tijolos communs	30
23	„ „	37
24	„ „	56
25	„ comprimidos	213
26	„ „	67
27	„ „	74
28	„ „	76
29	„ vasados (6 furos)	33
30	„ „ (2 furos)	34
31	„ recozidos	102
32	„ refractarios	96
33	„ „	62
34	„ vitrificados	234

Tabella II

RESULTADOS MEDIOS DE TODAS AS EXPERIENCIAS
SOBRE CADA ESPECIE DE TIJOLO

Cargas de ruptura em kilos por centimetro quadrado

ESPECIFICAÇÃO	NUMERO DE SERIES DE EXPERIENCIAS	CARGA DE RUPTURA MEDIA
Tijolos communs	24	56
„ comprimidos superiores (*)	1	213
„ „ communs	3	72
„ vasados	2	83
„ recozidos	1	102
„ refractarios	2	79
„ vitrificados	1	234

(*) A resistencia dos tijolos comprimidos de n.º 25. (Irmãos Falchi & Comp.) é tão superior á dos outros tijolos comprimidos experimentados, que a Commissão julgou conveniente dividir taes tijolos em duas categorias, dando aos excellentes tijolos Falchi a qualificação de SUPERIORES e aos demais a de COMMUNS.

PESO VOLUMETRICO

Apparelho empregado. — Na determinação do peso volumetrico dos tijolos foi empregada uma balança de quadrante, approximando até 10 GRAMMAS.

Execução das experiencias. — O peso volumetrico foi obtido pela avaliação do volume e pesagem dos specimens, effectuadas antes da sua preparação para as experiencias de compressão, segundo a formula

$$P_v = \frac{P}{V},$$

em que P_v, P e V são, respectivamente, o peso volumetrico, o peso absoluto e o volume dos specimens.

A avaliação do peso volumetrico, assim feita, se não é por certo rigorosa, á vista da approximação da medida do volume V, é, porem, sufficientemente exacta.

A medida das dimensões dos specimens foi feita á escala, com a approximação de millimetros.

De cada especie de tijolos foram medidos e pesados 6 specimens, sendo o peso volumetrico calculado sobre a media dos pesos e volumes.

As tabellas seguintes contêm os resultados obtidos.

PESO VOLUMETRICO DOS TIJOLOS

Tabella I

RESULTADOS DE CADA EXPERIENCIA

Peso de um metro cubico, em kilos

N.º	ESPECIFICAÇÃO	PESO VOLUMETRICO
1	Tijolos ordinarios	1607
2	„ „	1554
3	„ „	1230
4	„ „	1455
5	„ „	1770
6	„ „	1675
7	„ „	1333
8	„ „	1648
9	„ „	1535
10	„ „	1590
11	„ „	1553
12	„ „	1392
13	„ „	1715
14	„ „	1340
15	„ „	1665
16	„ „	1358
17	„ „	1452
18	„ „	1580
19	„ „	1316
20	„ „	1208
21	„ „	1312
22	„ „	1555
23	„ „	1535
24	„ „	1338

N.º	ESPECIFICAÇÃO	PESO VOLUMETRICO
25	Tijolos comprimidos.....	1833
26	„ „	1870
27	„ „	1880
28	„ „	1880
29	Tijolos vasados (6 furos).....	1200
30	„ „ (2 furos).....	948
31	Tijolos recozidos.....	1873
32	Tijolos refractarios	2066
33	„ „	2205
34	Tijolos vitrificados.....	—

Tabella II

RESULTADOS MEDIOS DE TODAS AS EXPERIENCIAS SOBRE CADA ESPECIE DE TIJOLO

Peso de um metro cubico, em kilos.

ESPECIFICAÇÃO	NUMERO DE SERIES DE EXPERIENCIAS	PESO VOLUMETRICO MEDIO
Tijolos ordinarios.	24	1504
Tijolos comprimidos.....	4	1865
Tijolos vasados.....	2	1048
Tijolos recozidos	1	1873
Tijolos refractarios.....	2	2135

ABSORPÇÃO

Apparelho empregado. — Na determinação da capacidade de absorpção dos tijolos foi empregada uma balança de precisão sensivel a UM MILLIGRAMMA.

Execução das experiencias. — As experiencias relativas á absorpção d'agua pelos tijolos foram feitas sobre fragmentos do material sensivelmente eguaes em volume, destacados das amostras de modo a comprehenderem uma parte da face do tijolo e uma parte de sua massa interior.

Os fragmentos assim preparados foram pesados a milligrammas e immersos em agua pura n'um tanque de zinco, fixo e abrigado.

Com a mesma approximação, foram os fragmentos pesados ao cabo dos periodos de **24** HORAS, **7** DIAS e **28** DIAS de immersão.

A quantidade de agua absorvida é dada pela differença dos pesos antes e depois da immersão, sendo a porcentagem calculada sobre o peso dos fragmentos seccos.

De cada especie de tijolos foi feita uma só experiencia.

Todo o trabalho foi feito por um unico operador.

A tabella seguinte resume os resultados obtidos.

CAPACIDADE DE ABSORPÇÃO DOS TIJOLOS

Porcentagem d'agua absorvida, em peso

N.º	Especificação	Absorpção em 24 horas	7 dias	28 dias
1	Tijolos ordinarios	18.77	19.17	21.24
2	„ „	23.81	25.17	27.63
3	„ „	26.03	27.70	29.40
4	„ „	17.48	23.30	23.52
5	„ „	17.34	18.65	19.88
6	„ „	26.42	28.61	31.54
7	„ „	23.52	24.70	25.56
8	„ „	23.99	26.07	27.69
10	„ „	22.95	24.59	25.37
11	„ „	22.97	24.11	25.36
12	„ „	22.69	25.49	26.07
13	„ „	25.59	26.19	27.16
14	„ „	19.00	28.70	29.57
15	„ „	16.21	18.00	19.95
16	„ „	21.70	24.29	24.58
17	„ „	24.42	25.13	26.86
18	„ „	19.90	21.10	21.81
19	„ „	30.70	31.95	32.42
20	„ „	29.10	31.13	31.99
21	„ „	30.03	31.37	33.51
22	„ „	24.66	25.64	27.30
25	Tijolos comprimidos	15.05	15.50	16.54
26	„ „	19.10	19.92	23.53
27	„ „	16.50	21.60	23.25
28	„ „	17.96	18.54	19.30
29	Tijolos vasados (6 furos)	11.51	12.70	16.80
30	„ „ (2 furos)	14.63	15.00	16.08

Nota — Foram eliminados deste quadro os tijolos em relação aos quaes não tem interesse a prova de absorpção, como sejam os tijolos refractarios, recozidos e vitrificados.

TELHAS

OBSERVAÇÕES PRELIMINARES

Os estudos da Commissão sobre esta especie de material foram muito limitados.

Deixadas de parte as experiencias de resistencia e outras, que não offerecem interesse pratico, foram as telhas estudadas unicamente sob o ponto de vista do seu peso e dimensões medias, e da sua capacidade de absorpção d'agua.

O methodo elementar seguido na determinação desses elementos foi inteiramente identico ao adoptado em relação aos tijolos e já exposto.

Os elementos que adiante fornecemos sobre este material parecem-nos sufficientes á sua apreciação pratica.

Os estudos realisados resumem-se, pois, em:

a) Determinação do PESO e DIMENSÕES MEDIAS,

b) „ da CAPACIDADE DE ABSORPÇÃO.

Relação das telhas experimentadas

A numeração deste quadro rege toda a secção referente ás TELHAS

NUMERO	ESPECIFICAÇÃO	PROCEDENCIA	FORNECEDOR OU REMETTENTE
1	Telhas modeladas	Ipyranga	Falchi, Corso & Behmer, S. Paulo
2	„ „	S. Paulo	Lopes & Sacoman, S. Paulo
3	„ „	Marselha	Roux Frères, França
4	„ „	Idem	Arnaud Etienne, França
5	„ „	S. Paulo	S. Paulo Railway Co., E. de S. Paulo
6	„ „	Villa Prudente	Thomaz Falchi & Co., S. Paulo
7	„ acanoadas	Villa Marianna	Benedicto P. Jesus, S. Paulo
8	„ „	Pary	Antonio Vannucci, S. Paulo
9	„ „	Agua Branca	Comp. Progresso Paulista, S. Paulo
10	„ „	Barra Funda	Leonardo Sanniolo, S. Paulo
11	„ „	Lapa	Salvador Alegrino, S. Paulo
12	„ „	Tatuapé	Feliciano Maciel, S. Paulo
13	„ „	Idem	Felicio Napolitano, S. Paulo
14	„ modeladas	Piracicaba	F. Diehl, Piracicaba
15	„ „	Idem	Idem
16	„ „	Tatuhy	Manuel Guedes, Tatuhy
17	„ „	Votorantim	Banco União, S. Paulo
18	(para cumieira)	Piracicaba	F. Diehl, Piracicaba
19	„ acanoadas	Botucatú	Olivio Maraccini, Botucatú
20	„ „	Sorocaba	Hingst (?), Sorocaba
21	„ „	Kil. 128 d. L. Ituana	Antonio Delbuço

PESO E DIMENSÕES

DAS TELHAS EXPERIMENTADAS

Peso em kilos e dimensões em centimetros.

N.º	ESPECIFICAÇÃO	PESO MEDIO	DIMENSÕES MEDIAS	
			COMPR.º	LARGURA
1	Telhas modeladas	2.83	39.0	24.5
2	„ „	3.16	38.5	22.5
3	„ „	2.76	45.0	24.5
4	„ „	2.56	41.5	24.5
5	„ „	3.43	58.0	21.0
6	Telhas acanoadas	2.66	42.0	24.5
7	„ „	3.40	53.5	19.0
8	„ „	2.93	57.0	21.5
9	„ „	2.76	57.5	22.0
10	„ „	2.66	56.0	22.0
11	„ „	3.66	61.0	23.5
12	„ „	3.00	56.0	22.0
13	„ „	3.10	57.0	22.0
14	Telhas modeladas	2.50	39.0	22.5
15	„ „	3.16	42.0	25.0
16	„ „	2.66	39.5	23.5
17	„ „	3.12	43.0	26.0
18	„ „	2.70	41.0	20.0
19	Telhas acanoadas	2.80	53.0	21.0
20	„ „	2.80	50.5	20.0
21	„ „	3.80	55.0	21.5

NOTA — As dimensões das telhas acanoadas referem-se á sua projecção trapezoidal, representando o COMPRIMENTO a altura do trapezio, e a LARGURA, a base media deste ultimo.

CAPACIDADE DE ABSORPÇÃO DAS TELHAS

Porcentagem d'agua absorvida, em peso

N.º	ESPECIFICAÇÃO	ABSORPÇÃO EM		
		24 HORAS	7 DIAS	28 DIAS
1	Telhas modeladas	15.97	16.59	17.00
2	„ „	11.82	12.00	12.14
3	„ „	17.00	18.53	20.20
4	„ „	10.80	12.00	13.14
5	„ „	17.10	17.59	20.35
6	„ „	15.38	16.33	17.16
7	Telhas acanoadas	19.73	20.00	24.00
8	„ „	24.80	26.17	28.53
9	„ „	23.18	24.80	26.14
10	„ „	23.80	25.47	27.30
11	„ „	19.10	20.30	21.80
12	„ „	29.12	29.41	30.25
13	„ „	24.70	25.00	27.24
14	Telhas modeladas	13.16	14.68	16.32
15	„ „	12.92	14.50	16.20
16	„ „	11.46	11.60	14.62
17	„ „	12.15	15.13	16.96
18	„ „	13.07	14.52	15.90
19	Telhas acanoadas	18.70	21.04	21.21
20	„ „	21.90	22.80	25.07
21	„ „	16.90	18.01	20.22

MADEIRAS

OBSERVAÇÕES PRELIMINARES

No estudo das madeiras, especialmente de origem nacional, concentraram-se a melhor attenção e o maior empenho da Commissão encarregada de organisar este trabalho, o que se justifica pelo grande interesse pratico que apresentam as investigações sobre assumpto tão vasto, quanto, entre nós, quasi ainda inexplorado.

Assim, tomou esta secção, ainda que em ligeiro detrimento das demais e menos importantes, o consideravel desenvolvimento sob que se acha aqui apresentada.

O numero de amostras experimentadas é já apreciavel e, si não muito avultado, comprehende, d'entre a variedade infinita das nossas madeiras, as mais apropriadas para a construcção e mais vulgarmente empregadas em tal mistér. Decorre essa vantagem da propria facilidade da obtenção de amostras das especies mais vulgares.

Occorre, ainda, outra circumstancia feliz: as amostras de madeiras, pedidas a diversos fornecedores e interessados, foram recebidas em remessas completas, que,

separadas e distribuidas, forneceram muitas collecções de peças da mesma especie, principalmente em relação ás essencias mais correntemente empregadas e cujo conhecimento completo se faz absolutamente necessario.

As madeiras de emprego mais frequente nas construcções ficaram, assim, perfeitamente estudadas, por grande numero de experiencias, que, para certas especies, attinge a algumas dezenas.

A relação que apresentamos mais adiante dá conta detalhada das madeiras experimentadas e, na medida das informações recebidas, da sua procedencia, etc.

A' exposição das experiencias realisadas precede uma apreciação geral do material experimentado, destinada a facilitar a sua identificação com qualquer outro da mesma especie, não comprehendido neste trabalho.

Os estudos realisados pela Commissão sobre as madeiras abrangeram a experimentação das propriedades que mais interesse pratico offerecem.

Taes foram esses estudos:

a) Experiencias sobre a RESISTENCIA Á COMPRESSÃO (*),
b) ,, ,, ,, RESISTENCIA Á FLEXÃO (**),
c) ,, ,, o PESO VOLUMETRICO.

(*) As experiencias de compressão comprehenderam não só a compressão normal á direcção das fibras, como tambem a compressão na direcção parallela á das fibras da madeira.

(**) As experiencias de flexão comprehendem, como se vae vêr mais além, a determinação indirecta do coefficiente de resistencia á tracção, cujo estudo directo, impraticavel em relação ás madeiras, foi deixado de lado.

Relação das madeiras experimentadas

A numeração deste quadro rege toda a secção referente ás MADEIRAS

NUMERO	ESPECIFICAÇÃO	PROCEDENCIA	FORNECEDOR OU REMETTENTE
1	Araçá.	Pilar — E. de S. Paulo	Ernesto de Castro & C. S. Paulo
2	„	Idem Idem	Bernardo Morelli Pilar
3	Araruva	Resid. de Botucatú E. de S. Paulo	E. de F. Sorocabana E. de S. Paulo
4	Araribá Amarello . .	Estado de S. Paulo	Serraria União S. Paulo
5	Cabreúva.	Duvidosa (entre Pyramboia, Xarqueada e Guabiroba)	Ernesto de Castro & C.
6	„	Villa Raffard	Serraria "15 de Novembro"—S. Paulo
7	„	Remet. de Campinas E. de S. Paulo	E. de F. Mogyana E. de S. Paulo
8	„	Estado de S. Paulo	Serraria União
9	„	Secção Ituana K.º 245 E. de S. Paulo	E. de F. Sorocabana
10	„	Resid. de Botucatú	E. de F. Sorocabana
11	„	Remettido de Piracicaba, E. de S. Paulo	Mendes & Filhos Piracicaba
12	„	Remet. de Jundiahy E. de S. Paulo	E. de F. Paulista E. de S. Paulo
13	Canella Parda . . .	Estado de S. Paulo	Serraria União
14	„ „ . . .	Resid. de Botucatú	E. de F. Sorocabana
15	„ „ . . .	Estado de S. Paulo	S. Paulo Railway C. E. de S. Paulo
16	„ „ . . .	Linha Ituana	Ernesto de Castro & C.
17	„ „ . . .	Pilar	Bernardo Morelli
18	„ Branca . . .	Idem	Bernardo Morelli
19	„ Vermelha. . .	Ignorada	Ernesto de Castro & C.
20	„ „ . . .	Pilar	Ernesto de Castro & C.

NUMERO	ESPECIFICAÇÃO	PROCEDENCIA	FORNECEDOR OU REMETTENTE
21	Canella Santa	Pilar	Bernardo Morelli
22	„ Mandióca . .	Remet. de Piracicaba	Mendes & Filhos
23	„ Batalha . . .	Pilar	Bernardo Morelli
24	Canellinha	Idem	Ernesto de Castro & C.
25	Cedro Branco . . .	Idem	Bernardo Morelli
26	„ „	Remet. de Piracicaba	Mendes & Filhos
27	„ „	E. de S. Paulo	S. Paulo Railway C.
28	Carvalho	Pilar	Bernardo Morelli
29	Chimbó.	Capivary E. de S. Paulo	Serraria "15 de Novembro"
30	, ...	Linha Sorocabana	Ernesto de Castro & C.
31	CatucanhemVermelho	Piracicaba	Lycêu de Artes e Officios - S. Paulo
32	Faveiro.	Estado de S. Paulo	S. Paulo Railway C.
33	„	Ignorada	Dr. Victor Freire
34	Guatambú Amarello.	Pilar	Bernardo Morelli
35	„ „ .	Estado de S. Paulo	S. Paulo Railway C.
36	Guatambú Vermelho.	Pilar	Ernesto de Castro & C.
37	Guatambú Legitimo.	Estado de S. Paulo	S. Paulo Railway C.
38	„ „ .	Piracicaba	Lycêu de Artes e Officios
39	Guapéva Branca. . .	Pilar	Ernesto de Castro & C.
40	„ „ . . .	Idem	Bernardo Morelli
41	Grumixóba.	Idem	„ „
42	Guaraitá Vermelho .	Piracicaba	Lycêu de Artes e Officios
43	„ „ . .	Resid. de Botucatú	E. de F. Sorocabana
44	Guarantan	Idem	E. de F. Sorocabana
45	Ipé do Campo . . .	Duvidosa (entre Pyramboia e Remedios)	Ernesto de Castro & C.
46	Ipé Tabaco	Piracicaba	Lycêu de Artes e Officios

NUMERO	ESPECIFICAÇÃO	PROCEDENCIA	FORNECEDOR OU REMETTENTE
47	Ipê Tabaco	Estado de S. Paulo	S. Paulo Railway C.
48	Jacarandá Pardo. . .	Remet. de Campinas	E. de F. Mogyana
49	„ „ . . .	Estado de S. Paulo	Serraria União
50	„ „ . . .	Remet. de Jundiahy	E. de Ferro Paulista
51	„ „ . . .	Estado de S. Paulo	S. Paulo Railway C.
52	„ „ . . .	Linha Sorocabana	Ernesto de Castro & C.
53	Jatahy	Pilar	Bernardo Morelli
54	„	Remet. de Piracicaba	Mendes e Filhos
55	Jequetibá Vermelho.	Remet. de Campinas	E. de F. Mogyana
56	„ „ .	Piràcicaba	Lycêu de Artes e Officios
57	„ „ .	Duvidosa (entre Guabiroba c Villa Americana)	Ernesto de Castro & C.
58	„ branco .	Remet. de Piracicaba	Mendes & Filhos
59	„ „ .	Estado de S. Paulo	S. Paulo Railway Co.
60	Louro Pardo	Resid. de Botucatú	E. d. Ferro Sorocabana
61	Massaranduba de Leite	Estado de S. Paulo	S. Paulo Railway Co.
62	„ „ „	Pilar	Ernesto de Castro & Co.
63	„ „ „	Idem	Bernardo Morelli
64	„ Rajada.	Idem	Idem
65	Oleo de Jatahy . . .	Estado de S. Paulo	S. Paulo Railway Co.
66	Oleo Pardo	Piracicaba	Lyceu de Artes e Officios
67	Passareúva.	Pilar	Ernesto de Castro & C.
68	„	Idem	Bernardo Morelli
69	Peroba mirim	Mombuca	Serraria "15 de Novembro"
70	„ „	Pilar	Bernardo Morelli
71	„ „	Estado de S. Paulo	S. Paulo Railway Co.
72	„ „	Resid. de Botucatú	E. de Ferro Sorocabana
73	„ „	Estado de S. Paulo	Ernesto de Castro & C.

Numero	Especificação	Procedencia	Fornecedor ou Remettente
74	Peroba Rosa	Estado de S. Paulo	Serraria "União"
75	„ „	Bairro do Alambary Linha Sorocabana	Serraria "Internacional", S. Paulo
76	„ „	Secção Ituana Kº. 245	E.de Ferro Sorocabana
77	„ „	Remet. de Piracicaba	Mendes & Filhos
78	„ „	Cerquilho Estado de S. Paulo	E.de Ferro Sorocabana
79	„ „	Estado de S. Paulo	Ernesto de Castro & C.
80	„ „	Remet. de Campinas	E. de Ferro Mogyana
81	„ Branca . . .	Estado de S. Paulo	Ernesto de Castro & C.
82	„ Amarella. . .	Remet. de Jundiahy	E. de Ferro Paulista
83	Pinho Nacional . . .	Est. Paraná (duvidosa)	Ernesto de Castro & C.
84	„ „ . . .	Remet. de Campinas	E. de F. Mogyana
85	„ Branco. . . .	Estado do Paraná	S. Paulo Railway C.
86	„ Resinoso. . .	E. U. da America do Norte	Ernesto de Castro & C.
87	„ „ . . .	Idem	S. Paulo Railway C.
88	„ de Riga . . .	Estrangeiro	E. de F. Sorocabana
89	Páu Marfim	Pilar	Bernardo Morelli
90	Páu Ferro . . .	Piracicaba	Lyceu de Artes e Officios
91	Sucupira Parda . . .	Xarqueada	Ernesto de Castro & C.
92	„ „ . . .	Resid. de Botucatú	E. de F. Sorocabana
93	Tauva	Piracicaba	Lyceu de Artes e Officios
94	Urindéuva	Ignorada	Ernesto de Castro & C.
95	. . . . .	Piracicaba	Lyceu de Artes e Officios

APRECIAÇÃO

GERAL DAS MADEIRAS EXPERIMENTADAS

1 — Araçá

Synonymia vulgar. — Araçá.

Classificação botanica. — Psidium sp. Familia das Myrtaceas.

Caracteres geraes. — *Côr* parda, levemente arroxeada. — *Tecido* compacto, regular e dissimulado. — *Póros* pequenos e longitudinaes. — *Veios* um pouco mais escuros, em curvas irregulares. — *Manchas* algumas pretas, outras rôxo-escuras. — *Nós* de tamanho regular e, em certas peças, frequentes. *Aspecto da peça aplainada*, regular.

Dimensões do tronco.—Variam de 0,m3 a 1 metro o diametro, e a altura de 6 a 12 metros.

Utilidade — Tem emprego limitado em construcções civis.

2 — Araçá

Vide n. 1.

3 — Araruva

Synonymia vulgar.— Araruva.

Caracteres geraes.—*Côr* amarella suja ou avermelhada, variavel. *Tecido* compacto e revesso. *Póros* em agulhas. *Veios* escuros, longitudinaes em geral, avermelhados alguns. *Manchas* vermelhas e escuras nas peças examinadas. *Nós* pequenos. *Aspecto da peça aplainada*, algum tanto aspero.

Dimensões do tronco. — Diametro de 0,m20 a 0,m40.

Utilidade. — E' considerada madeira inferior; não resiste á humidade, nem ao ar. Só serve para madeiramentos de casas.

4 — Araribá Amarello

Synonymia vulgar. — Araribá-Amarello; Potumujú amarello, na Bahia.

Classificação botanica. — Centrolobium robustum var. Familia das Leguminosas (Papilionaceas).

Caracteres geraes. — *Côr* alaranjada. *Tecido* compacto, revesso e irregular. *Póros*, em virgulas e agulhas, cheios de uma substancia avermelhada; abundantes. *Veios* côr de ouro, outros avermelhados e outros ainda levemente arroxeados; em grande numero. *Manchas* grandes, levemente arroxeadas. *Nós* pequenos, em geral. *Aspecto da peça aplainada* — aspero, em geral.

Dimensões do tronco. — Diametro de 0.m60 a 0.m80. Altura de 10 a 12 metros.

Utilidade. — Esta madeira, que apresenta um bello aspecto, é de primeira qualidade para obras civis, navaes e marcenaria.

5 — Cabreúva

Synonymia vulgar. — Cabreúva; Oleo de Caborahyba; Oleo Vermelho; Cabriúva; Balsamo, no Rio, Minas e S. Paulo.

Classificação botanica. — Myrocarpus frondosus. F. Allemão. Familia das Leguminosas.

Caracteres geraes. — *Côr* vermelha, com ligeiras variações na mesma peça. *Cheiro* muito agradavel e algum tanto activo. *Tecido* compacto, bem regular, revesso e dissimulado. *Póros* alongados, variaveis em orientação. *Veios* em numero regular, um pouco mais escuros que a madeira; em algumas peças ligeiramente ondeados, noutras mais ou menos ellipticos; dissimulados. *Manchas* não foram encontradas. *Nós* poucos e pequenos, mais ou menos da côr da madeira. *Aspecto da peça aplainada* — um pouco aspero, apresentando fios com pequenas concavidades.

Dimensões do tronco. — Diametro de 1.m00 a 1.m20. Altura de 8.m a 10.m.

Utilidade. — E' considerada muito boa madeira de marcenaria, construcção civil e naval. Muito empregada para carros de bois.

6 — Cabreúva

Vide n. 5.

7 — Cabreúva

Vide n. 5.

8 — Cabreúva

Vide n. 5.

9 - - Cabreúva

Vide n. 5.

10 — Cabreúva

Vide n. 5.

11 — Cabreúva

Vide n. 5.

12 — Cabreúva

Vide n. 5.

13 — Canella Parda

Synonymia vulgar. — Canella Parda ou Baraúna; Canella, Goiaba, no Estado do Paraná.

Classificação botanica. — Nectandra sp. Familia das Lauraceas.

Caracteres geraes. — *Côr* amarello-pardacenta, com ligeiras variações, devido ás manchas. *Cheiro* caracteristico de camphora; algum tanto activo. *Tecido* compacto, regular e direito, mais ou menos dissimulado. *Póros*, alguns grandes, outros pequenos, todos em agulha; orientação longitudinal. *Veios* formando, em certas faces da peça, curvas de um bonito desenho, e em outras, faixas mais ou menos parallelas; côr pardo-escura. *Manchas* grandes, escuras algumas, outras de um amarello accentuado, umas esbatidas, outras em destaque sobre a madeira. *Nós* poucos, pequenos e dissimulados. *Aspecto da peça aplainada*, em geral liso e pouco brilhante.

Dimensões do tronco. — Diametro de 1m20 a 1m50. Altura de 15m a 18m.

Utilidade. — E' considerada de primeira qualidade para obras internas e marcenaria em geral.

14 — Canella Parda

Vide n. 13.

15 — Canella Parda

Vide n. 13.

16 - Canella Parda

Vide n. 13.

17 — Canella Parda

Vide n. 13.

18 - Canella Branca

Synonymia vulgar. — Canella-Branca.

Classificação botanica. — Nectandra sp. Familia das Lauraceas.

Caracteres geraes. — *Côr* branca amarellada. *Tecido* medianamente compacto, revesso e entrançado. *Póros*, em agrupamento de virgulas, e em pontos e agulhas. *Veios* disfarçados em geral, em numero regular. *Manchas*, pouco mais escuras que a madeira, não compromettendo muito a sua tonalidade. *Nós* em numero pequeno. *Aspecto da peça aplainada*, mais ou menos aspero.

Utilidade. — Como madeira de segunda qualidade é utilizada em obras internas, para forros, moveis, etc.

19 — Canella Vermelha

Synonymia vulgar. — Canella-Vermelha.

Classificação botanica. — Familia das Lauraceas.

Caracteres geraes. — *Côr* vermelha bem clara, perdendo, ás vezes, a sua tonalidade, por causa das manchas, que são muitas. *Tecido* algum tanto frouxo, dissimulado e mais ou menos irregular. *Póros* alongados e abundantes; na mesma peça, encontram-se grandes e pequenos, bem visiveis e dispostos uns longitudinalmente, outros com pequena inclinação. *Veios* pretos, ondeados e longitudinaes. *Manchas* pardo-escuras, grandes e esbatidas, não offerecendo transições bruscas, no geral. *Nós*, uns pretos e outros mais claros, — abundantes, encontrando-se grandes e pequenos. *Aspecto da peça aplainada* — aspero, desagradavel á vista, pelas manchas e veios; sem brilho.

20 — Canella Vermelha

Vide n. 19.

21 — Canella Santa

Synonymia vulgar. — Canella Santa.

Classificação botanica. — Nectandra sp. Familia das Lauraceas.

Caracteres geraes. — *Côr* alaranjado-clara, desfigurada. *Tecido* bem frouxo, irregular e revesso. *Póros* mui abundantes e grandes, uns em longas agulhas, outros em pontos, todos muito visiveis. *Veios* em grande abundancia, de côr variavel, entre escuro e alaranjado forte, geralmente em fios longitudinaes. *Manchas* não bem delineadas mas que desfiguram a madeira. *Nós* em pequeno numero. *Aspecto da peça aplainada*, aspero.

Utilidade. — E' madeira de segunda qualidade, empregada em construcção civil.

22 — Canella Mandioca

Synonymia vulgar. — Canella Mandioca, Mandioca.

Classificação botanica. — Panax longepetiolata. Familia das Araliaceas.

Caracteres geraes. — *Côr* amarello-estiolada, mais ou menos uniforme. *Cheiro* desagradavel. *Tecido* compacto e revesso. *Póros* pequenos e não muito perceptiveis a olhos desarmados. *Veios* numerosos, em geral esbranquiçados. *Manchas*, sensivelmente não as ha. *Nós*, poucos. *Aspecto da peça aplainada*, algum tanto aspero.

23 — Canella Batalha

Synonymia vulgar. — Canella-Batalha; Canella Grande, no Paraná.

Classificação botanica.—Nectandra robusta. Fam. das Lauraceas.

Caracteres geraes. — *Côr* branca, suja. *Tecido* frouxo, revesso e irregular. *Póros* abundantes e de inclinação variavel: em feixes de agulhas e agrupamentos de pontos; bem visiveis a olho nú. *Veios* abundantes e bem destacados, em longas curvas rasas que se tranformam, em seguida, em fios longitudinaes. *Manchas* levemente avermelhadas, longas e pouco perceptiveis em algumas peças. *Nós* de tamanho regular, mas em pequeno numero. *Aspecto da peça aplainada*, mais ou menos aspero.

Dimensões do tronco. — Diametro de 2,^{m} a 2^{m},20. Altura de 21 a 25 metros.

24 — Canellinha

Synonymia vulgar. -- Canellinha.

Classificação botanica. — Nectandra sp. Familia das Lauraceas.

Caracteres geraes. — *Côr* amarella, mais ou menos igual, principalmente em certas peças em que a tonalidade se conserva uniforme. *Tecido* frouxo, irregular, revesso e destacado. *Póros* abundantes, uns pequenos, em fórma elliptica e em grupos bem destacados; outros, grandes, em fórma de agulhas. *Veios* grandes e disfarçados em numero regular. *Manchas* pardacentas de bom tamanho. *Nós* poucos e sem grandes proporções. *Aspecto da peça aplainada*, mais ou menos aspero, sem brilho.

25 — Cedro Branco

Synonymia vulgar. — Cedro Branco, Cedro Cheiroso, Cedro Aromatico; Acajou-amer, Acajou-femelle, Cèdre, nas Colonias Francezas; Cedar, nas Colonias Inglezas; Cedro, nas Colonias Hespanholas.

Classificação botanica.— Cedrela odorata. Fam. das Cedrelaceas.

Caracteres geraes. — *Côr* avermelhada, desigual, e apresentando-se, ás vezes, bem chegada a um roseo-claro. *Cheiro* agradavel. *Tecido* revesso. *Póros*, abundantes, orientação longitudinal. *Veios* não muito destacados, formando curvas — umas ellipticas, outras compondo vistosos chamalotes; longitudinaes alguns; de côr levemente esbranquiçada. *Manchas* pouco mais escuras que a madeira, não prejudicando muito a tonalidade desta; algumas são esbranquiçadas. *Nós* ellipticos, em geral, mais ou menos côr de pinhão. *Aspecto da peça aplainada* — algum tanto liso e sem brilho.

Dimensões do tronco. — Diametro de 0m,80 a 4m,00. Altura de 20 metros e mais.

Utilidade. — Tem emprego em marcenaria, obras de talhe, etc., servindo tambem para escaleres, canôas etc.

26 — Cedro Branco

Vide n. 25.

27 — Cedro Branco

Vide n. 25.

28 — Carvalho

Synonymia vulgar. — Em S. Paulo e no Paraná, Carvalho; Cotucanhê branco, Cutucanhem branco, Carne de vacca.

Classificação botanica. — Familia das Proteaceas.

Caracteres geraes. — *Côr* roseo-clara. *Tecido* frouxo, irregular e revesso, lembrando o da carne de vacca. *Póros* muito abundantes, fusiformes e longitudinaes; cheios de uma substancia marron-clara. Em secção transversal da peça, os póros cortados seguem linhas, de uma curvatura rasa, que parecem convergir para o eixo do tronco: parece-nos este um caracteristico importante. Cortados longitudinalmente, a massa de que falamos apresenta-se como que furta-côr, o que empresta á peça um bello aspecto achamalotado. *Veios* mais escuros, porém pouco accentuados, em geral, e longitudinaes. *Manchas* acinzentadas, esbatidas umas, outras de contorno bem definido. *Nós* em pequeno numero. *Aspecto da peça aplainada* — aspero e muito brilhante.

Utilidade. — E' considerado madeira de segunda qualidade, sujeita a bicho.

29 — Chimbó

Synonymia vulgar. — Chimbó, Chimbê.

Caracteres geraes. — *Côr* clara, levemente avermelhada, variando muito pouco, em intensidade, de uma peça para outra. *Tecido* frouxo, regular e dissimulado. *Póros*, grandes, de um avinhado escuro; abundantes e de forma elliptica muito alongada; inclinados alguns, na maioria longitudinaes. *Veios* mais escuros que a madeira, de forma regular e direitos, de orientação longitudinal e abundantes. *Manchas* dissimuladas por outros caracteristicos e mais escuras que a madeira. *Nós*, em numero regular e de tamanho bem apreciavel; côr ainda mais escura que a madeira. *Aspecto da peça aplainada*, aspero e sem brilho.

Dimensões do tronco. — Diametro de 0m50 a 1m60. Altura de 15m0 a 20m0.

Utilidade. — E' empregada em construcções civis.

30 — Chimbó

Vide n. 29.

31 — Catucanhem Vermelho

Synonymia vulgar. — Cutucanhem, Cutocahem, Cotucanhê, Carne de vacca; Sobro, no Estado do Rio de Janeiro; Carvalho, no Estado do Paraná.

Classificação botanica. — Rhopala edulis. Familia das Proteaccas.

Caracteres geraes. — *Côr* roxo-clara. *Tecido* compacto, direito e parallelo. *Póros* em fios ondeados, não prejudicando a compacidade da peça, por muito estreitos que são; estão cheios de uma substancia vermelha, mais ou menos furta-côr; cortados longitudinalmente dão a apparencia de escamas, muito caracteristica. *Veios* escuros, ao longo da peça. *Manchas* poucas e quasi imperceptiveis em geral. *Nós* em numero regular, bem escuros. *Aspecto da peça aplainada*, bello e brilhante. O tecido assemelha-se ao da carne de vacca.

Dimensões do tronco. — Diametro de 0m40 a 0m60. Altura de 12m a 18m.

Utilidade. — E' empregada em taboados, vigas, frechaes, pernas de asna e considerada de primeira qualidade para vigamentos.

32 — Faveiro

Synonymia vulgar. — Faveiro.

Classificação botanica. — Mimosa sp. Familia das Mimosaceas (Leguminosas

Caracteres geraes. — *Côr* de pinhão amarellada, ligeiramente variavel. *Tecido* compacto, revesso e bem destacado. *Póros* pequenos, alongados e numerosos; orientação longitudinal. *Veios* côr pardo-escura, avinhados alguns; em numero regular e ondeados. *Manchas* grandes e avinhadas; abundantes. *Nós* escuros, pequenos e em numero regular. *Aspecto da peça aplainada*, muito aspero, assignalando, em fios longitudinaes, pequenas concavidades. Pouco brilho, e isto nas partes em que a plaina péga bem.

Dimensões do tronco. Diametro de 2m00 a 2m20. Altura de 12m a 13m.

Utilidade. E' considerada bôa madeira para construcções civis e navaes.

33 — Faveiro

Vide n. 32.

34 — Guatambú Amarello

Synonymia vulgar. — Pequiá, Pequiá-Amarello, Pequiassú, Guatambú.

Classificação botanica. — Aspidosperma sessiliflorum. Familia das Apocyneas.

Caracteres geraes. — *Côr*, amarello de canario, bonita. *Tecido* compacto e revesso. *Póros* imperceptiveis. *Veios* muito pouco mais escuros que a madeira, dissimulados em geral. *Manchas*, poucas avermelhadas, outras de um leve rosa, menores. *Aspecto da peça aplainada* — regular; nem todas as peças se deixam trabalhar bem pela plaina.

Dimensões do tronco. — Diametro de 0m60 a 0m80. Altura de 18 a 20 metros.

Utilidade. — E' considerada de primeira qualidade. Applica-se-a em obras internas.

35 — Guatambú Amarello

Vide n. 34.

36 — Guatambú Vermelho

Synonymia vulgar. — Guatambú, Pequiá, Pequy, Piqui.

Caracteres geraes. — *Côr* vermelha desegual. *Tecido* compacto e revesso; em algumas peças bem dissimulado. *Póros* muito pequenos, alongados e pouco visiveis. *Veios* em grande numero, bem ondeados, de um vermelho mais accentuado que o da madeira. *Manchas* não muito grandes, porém frequentes. *Nós* pequenos e poucos. *Aspecto da peça aplainada*—aspero.

37 — Guatambú Legitimo

Synonymia vulgar. — Guatambú, Pequiá amarello, Pequiá, Pequiassú.

Classificação botanica. — Aspidosperma sessiliflorum. Familia das Apocyneas.

Caracteres geraes. — *Côr* amarella, desfigurada por manchas roseas que apanham grande extensão das peças. *Tecido* compacto, regular e mais ou menos parallelo. *Póros* imperceptiveis; á lupa apresentam-se em fios longitudinaes. *Veios* abundantes,

de côr variavel. Manchàs roseas e grandes. *Nós*, sensivelmente não os ha. *Aspecto da peça aplainada*—liso e com algum brilho.

Dimensões do tronco. — Diametro de 0.m60 a 0,m80. Altura de 18m a 20m.

Utilidade. — E' madeira de primeira qualidade, empregada em obras internas e de marcenaria.

38 — Guatambú Legitimo

Vide n. 37.

39 — Guapeva Branca

Synonymia vulgar. — Guapeva Branca, Guapeba Branca.

Classificação botanica. — Lucuma sp. Familia das Sapotaceas.

Caracteres geraes. — *Côr* amarella, mais ou menos uniforme. *Tecido* não muito compacto, mais ou menos regular. *Póros* longitudinaes. *Veios* disfarçados e em curvas. *Manchas*, algumas, que não compromettem muito a tonalidade da peça. *Nós* poucos e pequenos. *Aspecto da peça aplainada*, aspero.

Utilidade. — E' madeira ordinaria, que só presta para caixões.

40 — Guapeva Branca.

Vide n. 39.

41. — Grumixoba

Synonymia vulgar. — Guamixaba.

Caracteres geraes. — *Côr* branca, levemente amarellada. *Tecido* compacto, regular, revesso e entrançado. *Póros* longitudinaes, em pequenas agulhas. *Veios* levemente arroxeados, seguindo bellas curvas e, em geral, disfarçados. *Manchas* de um rôxo mais carregado, em pequeno numero. *Nós*, sensivelmente, não ha. *Aspecto da peça aplainada* — um pouco aspero e sem brilho.

Utilidade. — E' considerada de segunda qualidade. Por muito que existe no Estado de S. Paulo, é ahi uma das madeiras mais baratas.

42 — Guaraitá Vermelho

Synonymia vulgar. — Guaritá vermelho.

Classificação botanica. — Chrysophyllum sp. Familia das Sapotaceas.

Caracteres geraes. — *Côr* alaranjada, tendendo ao vermelho. *Tecido* compacto, lembrando o do cedro, um pouco revesso. *Póros* perceptiveis a olho nú, em agulhas e virgulas, outrosainda em pontos. *Veios* escuros, bem destacados em faixas longitudinaes. *Manchas* pretas algumas, outras da côr da madeira, mais carregada. *Nós* poucos e pequenos. *Aspecto da peça aplainada*, em algumas faces a plaina péga bem, em outras não; com algum brilho.

Dimensões do tronco. — Diametro de 0m,80 a 1m,00. Altura de 15 a 20 metros.

Utilidade. — E' excellente para dormentes de estrada de ferro seodo empregada tambem em marcenaria.

43 — Guaraitá Vermelho

Vide n. 42.

44 — Guaratan

Synonymia vulgar. — Guaratan.

Caracteres geraes. — *Côr* amarella não muito carregada. *Tecido* compacto, fibras muito longas. *Póros* pouco perceptiveis, em agulhas. *Veios* em fios mais escuros que a madeira, uns longitudinaes mais ou menos parallelos, outros formando curvas. *Nós* poucos. *Aspecto da peça aplainada*, mais ou menos liso, com algum brilho.

Utilidade. — E' madeira propria para esteios, postes, cercas, etc., pois resiste muito bem e por muitos annos, quando enterrada. É utilisada para cabos de ferramenta. No interior do Estado de S. Paulo é muito empregada para estivas de ponte.

45 — Ipê do Campo

Synonymia vulgar. — Ipê do Campo. Ipê da Varzea.

Classificação botanica. — Tecoma florestens. Familia das Bignoniaceas.

Caracteres geraes. — *Côr* amarella, ligeiramente escura, mais ou menos igual. *Tecido* compacto, revesso e dissimulado. *Póros*

muito pequenos, pouco abundantes. *Veios* pardos, ondeados, em numero regular; orientação longitudinal. *Manchas*, não foram encontradas. *Nós* levemente mais escuros que a madeira, pequenos e pouco abundantes. *Aspecto da peça aplainada*, aspero e com pouco brilho.

Dimensões do tronco. — Diametro de 0m,40 a 0m,80. Altura de 6 a 10 metros.

Utilidade. — E' considerada boa madeira para toda a especie de construcção.

46 — Ipê Tabaco

Synonymia vulgar. — Ipê Tabaco; Pau d'arco amarello, nos Estados do Norte; Ipé Mirim, na Parahyba do Sul.

Classificação botanica. — Tecoma Ipé. Tecoma Insignis. Familia das Bignoniaceas.

Caracteres geraes. — *Côr* pardo-escura, com tonalidade esverdinhada. *Tecido* muito compacto e regular. *Póros* pequenos e completamente cheios de uma substancia amarella. *Veios* abundantes, na maioria escuros, encontrando-se tambem alguns com um tom alaranjado; em geral são dispostos em faixas longitudinaes. *Manchas*, sensivelmente não as ha. *Nós*, em geral pequenos e escuros. *Aspecto da peça aplainada* — bellissimo, brilhante e igual, á vista do apparelho, que se faz perfeitamente.

Dimensões do tronco. — Diametro de 1.m0 a 1.m20. Altura de 15 m. a 20 m.

Utilidade. — E' madeira de primeira qualidade, excellente para esteios, dormentes de estrada de ferro e em geral para todas as applicações que a expoem ao contacto com o sòlo; é empregada de preferencia ás outras madeiras, para supplementos de estacas. A casca gosa de propriedades medicinaes

47 — Ipê Tabaco

Vide n. 46.

48 — Jacarandá Pardo

Synonymia vulgar. — Jacarandá Pardo.

Classificação botanica. Machærium sp. Familia das Leguminosas (Papilionaceas)

Caracteres geraes. — *Côr* amarello-pardacenta. *Cheiro* agradavel. *Tecido* compacto, regular e algum tanto revesso. *Póros*,

perceptiveis a olho nú, longitudinaes ; uns são virguliformes, outros — mais compridos — em agulhas. *Veios* escuros e abundantes, em geral, longitudinaes, mais ou menos parallelos, offerecendo um bello aspecto. *Manchas* arroxeadas e apanhando boa extensão, dando um bonito contraste com a côr da madeira. *Nós* pequenos e muito poucos. *Aspecto da peça aplainada* — liso, offerecendo algum brilho.

Utilidade. — E' excellente madeira de construcção e tambem empregada em marcenaria.

49 — Jacarandá Pardo

Vide n. 48.

50 — Jacarandá Pardo

Vide n. 48.

51 — Jacarandá Pardo

Vide n. 48.

52 — Jacarandá Pardo

Vide n. 48.

53 — Jatahy

Synonymia vulgar. — Jatahy-Pororoca, Jatobá, Jatahy-Uva ; Gitahipeba, na Bahia ; Jutahy, Jetaiba, Jitahi Peba, Abati-Timbahy ; Courbaril, Locustrier, dos Francezes ; Locust-tree, dos Inglezes ; Algarrôbo, dos Hespanhóes.

Classificação botanica. — Hymenœa Courbaril L ; Hymenœa mirabilis, F. Allemão. Familia das Leguminosas (Cœsalpinaceas).

Caracteres geraes. — *Côr* alaranjada, predominando o vermelho ; tonalidade variavel. *Tecido* compacto, revesso e entrançado. *Póros* abundantes, longitudinaes ; uns virguliformes, outros alongados. *Veios* ondeados uns, outros em curvas fechadas ; no geral, finos e compridos, encontrando-se-os de côres marron e de mais clara que a madeira. *Nós* poucos e pequenos. *Aspecto da peça aplainada*—aspero, com algum brilho.

Dimensões do tronco. — Diametro de 2.m5 a 3.m0. Altura de 20 a 35 metros.

Utilidade. — A arvore fornece uma resina transparente, cheirosa, que possue propriedades medicinaes, prestando-se, ainda, ao preparo de muito bom verniz. E' considerada madeira de primeira qualidade para obras hydraulicas. Tem frequente applicação na construcção de rodas e moendas de engenhos.

54 — Jatahy

Vide n. 53.

55 — Jequitibá Vermelho

Synonymia vulgar. — Jequitibá Vermelho.

Classificação botanica. — Couratari. Familia das Myrtaceas (Lecythideas).

Caracteres geraes. — *Côr* avermelhada, com tons amarellos, desegual de uma peça para outra. *Tecido* medianamente compacto e regular; direito, parallelo e dissimulado. *Póros* abundantes; os maiores são afilados, emquanto que os menores são virguliformes; orientação longitudinal. *Veios*, bem disfarçados em algumas peças, abundantes; quasi todos em faixas longitudinaes, havendo poucas curvas fechadas. *Manchas* em numero regular, algumas escuras, apanhando grandes extensões. *Nós*, mais ou menos da côr da madeira, em numero regular. *Aspecto da peça aplainada* — algum tanto aspero, sem brilho.

Utilidade. — E' madeira de boa qualidade, utilizada em carpintaria movel.

56 — Jequitibá Vermelho

Vide n. 55.

57 — Jequitibá Vermelho

Vide n. 55.

58 — Jequitibá Branco

Synonymia vulgar. — Jequitibá Branco, Gequitibá Branco.

Classificação botanica. — Couratari sp. Familia das Myrtaceas (Lecythideas).

Caracteres geraes. — *Côr* clara, levemente avermelhada. *Tecido* frouxo, revesso e irregular. *Póros* abundantes; uns aculiformes, outros virguliformes. *Veios* numerosos e mais escuros, sendo alguns côr de ouro, outros pardacentos; uns seguem fios ao longo da peça, outros se conduzem em curvas bizarras. *Manchas* de bom tamanho, alaranjadas algumas, outras pardacentas. *Nós* em bom numero, na maioria pequenos. *Aspecto da peça aplainada* — aspero.

59 — Jequitibá Branco

Vide n. 58.

60 — Louro Pardo

Synonymia vulgar. — Louro Pardo.

Classificação botanica. — Cordia excelsa. Familia das Cordiaceas.

Caracteres geraes. — *Côr* amarello-pardacenta. *Tecido* mais ou menos compacto, dissimulado e revesso. *Póros* bem visiveis a olho desarmado, em grande quantidade; em agulhas e em virgulas *Veios*, em geral de tom mais carregado que a madeira, mais ou menos dissimulados; uns em filetes longitudinaes, outros em curvas reversas. *Manchas* pardacentas e, em geral, dissimuladas. *Nós* poucos. *Aspecto da peça aplainada*—aspero, com algum brilho.

Dimensões do tronco. — Diametro de 1.m50 a 2.m00. Altura de 20 a 25 metros.

Utilidade. — O Louro-Pardo é considerado boa madeira.

61 — Massaranduba de leite

Synonymia vulgar. — Massaranduba, Maçaranduba; Apraú, no Estado do Rio.

Classificação botanica. — Mimusops ellata, Fr. Allemão. Familia das Sapotaceas.

Caracteres geraes. — *Côr* avinhada ou arroxeada. *Tecido* compacto e dissimulado. *Póros*—alongados alguns, outros mais ou menos virguliformes, pouco perceptiveis e de orientação longitudinal. *Manchas* claras, apanhando ás vezes a peça em boa extensão. *Nós* pequenos e esparsos, em geral. *Aspecto da peça aplainada*—não muito aspero.

Dimensões do tronco. — Diametro de 1.m50 a 3.m00. Altura de 20.m00 a 25.m00.

Utilidade. — E' considerada de primeira qualidade para obras hydraulicas e immersas; empregada para cavilhas e sobrequilhas de navios, dormentes de estrada de ferro, etc. O fructo contém um licor lacteo muito doce, que se usa como o leite de vacca e que, 24 horas depois de extrahido, transforma-se em massa elastica, semelhante á gutta percha.

A fructa gosa de propriedades nutrientes, peitoraes e emolientes. A casca, empregada em tinturaria, contém muito tanino.

62 — Massaranduba de leite

Vide n. 61.

63 — Massaranduba de leite

Vide n. 61.

64 — Massaranduba Rajada

Synonymia vulgar. — Massaranduba Rajada.

Classificação botanica — Mimusops sp.— Familia das Sapotaceas.

Caracteres geraes. — *Côr* arroxeada, desegual. *Tecido* compacto, regular e dissimulado. *Póros* abundantes e pequenos. *Veios* de tonalidades differentes, ora escuros, ora claros, servindo de caracteristico para a madeira. *Manchas* claras, umas apanhando grande extensão da peça. *Nós* – poucos e sensivelmente da côr da madeira. *Aspecto da peça aplainada*—mostra que a madeira não se sujeita bem á plaina.

Utilidade. — E' boa madeira para construcções civis e utililizada para dormentes de estradas de ferro.

65 — Oleo de Jatahy

Synonymia vulgar. — Jatobá, Jetahy, Jatahi, Jatay-Uva; Gitahi-peba, na Bahia, Jutahy, Jetaiba, Jitahi-peba, Abati-Timbahy; Courbaril, Locustrier, Simire, dos francezes; Locust-tree, dos inglezes; Algarrôbo, dos hespanhoes.

Classificação botanica. - Hymenœa Courbaril L. Hymenœa mirabilis, F. Allemão. Familia das Leguminosas (Cæsalpinaceas.)

Caracteres geraes. — *Côr* alaranjada, predominando um vermelho carregado. *Tecido* compacto, não muito regular e um pouco revesso. *Póros* em geral longitudinaes, cheios de uma substancia clara; em agulhas alguns, outros em pontos. *Veios* abundantes e finos, de orientação longitudinal; uns claros, outros pardo-escuros. *Manchas* grandes de côr vermelho-escura. *Nós* poucos e pequenos. *Aspecto da peça aplainada*—mais ou menos liso, com algum brilho.

Dimensões do tronco. — Diametro de 2.m50 a 3.m00. Altura de 25.m a 30m.

Utilidade. — E' madeira de primeira qualidade para obras internas e hydraulicas; muito empregada na construcção naval para cintado de navios, e na construcção de rodas e moendas de engenhos. O tronco e as raízes dão grandes blocos de resina transparente, de cheiro balsamico, que gosa de propriedades medicinaes e com a qual se preparam unguentos, emplastos, um excellente verniz, etc.

E' muito apreciada pelos indigenas para a confecção de ornatos analogos aos de ambar.

66 — Oleo Pardo

Synonymia vulgar. — Oleo pardo, Oleo de Macaco, Cabureiba ; Jataúba, na Bahia.

Classificação botanica. — Myrocarpus frondosus. Fr. Allemão. Familia das Leguminosas.

Caracteres geraes. —*Côr* de chocolate-clara. *Tecido* frouxo e parallelo; regular e mais ou menos direito. *Póros* em grande numero, e em longas agulhas. *Veios*—uns esbranquiçados, outros escuros, muito abundantes e, em geral, em fios longitudinaes. *Manchas* escuras e grandes. *Nós* — poucos. *Aspecto da peça aplainada* — um pouco aspero, com algum brilho.

Dimensões do tronco. — Diametro de 0m.60 a 0m.80. Altura de 14 a 18 metros.

Utilidade. — Esta madeira, que dá uma resina de cheiro bem suave, tem emprego na marcenaria.

67 — Passaréuva

Synonymia vulgar. — Passaréuva, Passaré-uva.

Caracteres geraes. — *Côr* marron-clara, desegual e desfigurada pelas muitas manchas que se notam. *Tecido* algum tanto compacto e irregular; bem revesso, destacado e entrançado. *Póros* bem visiveis a olho desarmado, alongados e virguliformes : uns seguem linhas ondeadas, outros são mais ou menos rectos e inclinados. *Veios* abundantes e sinuosos ; alguns são de um marron mais accentuado que o da madeira, sendo outros pardo-escuros. *Manchas* abundantes, mais ou menos bran-

cas as grandes, ao passo que as pequenas são escuras. *Nós* muito abundantes e de tamanho regular. *Aspecto da peça aplainada* — á guisa de chamalote, as peças apresentam partes lisas, mais ou menos brilhantes, e outras asperas.

Utilidade — E' madeira de boa qualidade, utilizada em madeiramentos.

68 — Passaréuva

Vide n. 67.

69 — Peroba-Mirim

Synonymia vulgar. — Peroba-Mirim. Ha Peroba-Mirim rosa e Peroba-Mirim rajada.

Classificação botanica. — Aspidosperma sp. Familia das Apocyneas.

Caracteres geraes. — *Côr* de rosa desegual. *Tecido* muito compacto, muito revesso e entrançado. *Póros* imperceptiveis. *Veios* abundantes, escuros e de formas variadas, dispondo-se em vistoso chamalote, que dá á madeira um bello aspecto. *Manchas* pretas e abundantes. *Nós* em numero regular. *Aspecto da peça aplainada* — aspero, em geral, pela difficuldade do ataque á madeira pela plaina.

Utilidade. — E' madeira de primeira qualidade para construcções civis, e, por sua belleza, muito procurada para obras de marcenaria fina.

70 — Peroba-Mirim

Vide n. 69.

71 — Peroba-Mirim

Vide n. 69.

72 — Peroba-Mirim

Vide n. 69.

73 — Peroba-Mirim

Vide n. 69.

74 — Peroba Rosa

Synonymia vulgar. Peroba Rosa, Peroba Rajada, Sôbro.

Classificação botanica. — Aspidosperma peroba, F. Allemão. Familia das Apocyneas.

Caracteres geraes. — *Côr* de rosa, mais ou menos uniforme. *Tecido* muito compacto e regular; revesso e dissimulado. *Póros* imperceptiveis. *Veios* mais escuros que a madeira, uns ondeados e longitudinaes, outros em curvas que se succedem á guisa de escamas. Os veios são muito menos apparentes e numerosos do que na PEROBA MIRIM, sendo ainda muito mais claros. *Manchas*, sensivelmente, não ha. *Nós* — poucos e pequenos. *Aspecto da peça aplainada* — mais ou menos liso: a plaina desbasta satisfactoriamente.

Dimensões do tronco. — Diametro de 0m,70 a 0m,80. Altura de 12 a 15 metros.

Utilidade. — E' considerada de primeira qualidade, tanto para construcções civis e navaes, como para marcenaria.

75 — Peroba Rosa

Vide n. 74.

76 — Peroba Rosa

Vide n. 74.

77 — Peroba Rosa

Vide n. 74.

78 — Peroba Rosa

Vide n. 74.

79 — Peroba Rosa

Vide n. 74.

80 — Peroba Rosa

Vide n. 74.

81 — Peroba Branca

Synonymia vulgar. — Peroba Branca.

Classificação botanica. — Familia das Apocyneas.

Caracteres geraes. — *Côr* alaranjada, desegual de uma peça para outra. *Tecido* bem compacto e revesso; dissimulado e entrançado *Póros* minusculos e muito pouco perceptiveis. *Veios* escuros e em curvas variadas; alguns quasi rectos; abundantes em certas peças. *Manchas* avermelhadas e grandes, poucas e não em todas as peças. *Aspecto da peça aplainada*—muito pouco aspero.

Utilidade. — Considerada de primeira qualidade para construcções civis.

82 — Peroba Amarella

Synonymia vulgar. — Peroba, Peroba Amarella.

Classificação botanica. — Aspidosperma peroba. Familia das Apocyneas.

Caracteres geraes. — *Côr* amarella; as manchas avermelhadas dão a algumas peças o tom alaranjado *Tecido* compacto, pouco revesso e regular. *Póros* minusculos, pouco perceptiveis a olho nú. *Veios* em fios longitudinaes, uns roseos e outros escuros. *Manchas* avermelhadas, tomando algumas um matiz arroxeado. *Nós*—muito poucos. *Aspecto da peça aplainada*—mais ou menos liso.

Dimensões do tronco. — Diametro de 0m,50 a 0m,60. Altura de 12 a 15 metros.

Utilidade. — E' excellente madeira para construcção, utilizada em obras internas e marcenaria.

83 — Pinho Nacional

Synonymia vulgar. — Pinho Branco do Paraná, Araucaria branca, Curi-y, Curi-uva.

Classificação botanica. — Pinus dioica, Velloso. Araucaria brasiliana, Rich. — Familia das Coniferas.

Caracteres geraes. — *Côr* amarello-avermelhada, variando muito de uma peça para outra. *Tecido* compacto, revesso e destacado. *Póros* abundantes e pequenos, uns circulares, outros alongados; orientação longitudinal, havendo, tambem, póros dispostos transversalmente. *Veios* em grande numero, alguns em fios de uma bella côr de rosa, outros em que predomina a amarella, tendendo a gemma; em algumas faces da peça, elles dão apparencia de um bello chamalote *Manchas* grandes, mais escuras que a madeira; em algumas peças, disfarçadas. *Nós* em grande numero. *Aspecto da peça aplainada*—algum tanto aspero.

Dimensões do tronco. — Diametro de 2m,00 a 2m,50. Altura de 20 a 45 metros.

Utilidade. — Excellente madeira para obras de marcenaria movel e taboados. Os nós são excellentes para obras de torno. A arvore dá resina e as suas cinzas são ricas em potassa.

84 — Pinho Nacional

Vide n. 83.

85 — Pinho Branco

Vide n. 83.

86 — Pinho Resinoso

Synonymia vulgar. — Pinho de Riga, Pinho Resinoso.

Caracteres geraes. — *Côr* roseo-clara, com tons amarellos em algumas peças. *Tecido* compacto. *Póros* imperceptiveis. *Veios* abundantes, bem visiveis, em algumas peças em faixas parallelas e em outras formando curvas irregulares fechadas: alguns veios são desenhados por substancia cornea caracteristica; côr de pinhão clara. *Manchas* brancas e grandes. *Nós* — alguns, com deposito de resina. *Aspecto da peça aplainada* — liso.

Utilidade. — Empregada nas construcções civis, como madeira de boa qualidade. Utilizada na marcenaria.

87 — Pinho Resinoso

Vide n. 86.

88 — Pinho de Riga

Vide n. 86.

89 — Pau-Marfim

Synonymia vulgar. — Pau-Marfim, Guaramixeira, Pequiá-Marfim, Pau-de-tanho Branco, Pequiá-tanho.

Classificação botanica. — Familia das Apocyneas.

Caracteres geraes. — *Côr* amarella muito clara, sensivelmente uniforme. *Póros* muito disfarçados, alongados. *Veios* ligeiramente mais escuros, dando á peça, por sua disposição, uma apparencia de marfim. *Manchas* — não ha perceptiveis. *Nós* muito poucos. *Aspecto da peça aplainada* — liso, em geral.

Dimensões do tronco. — Diametro de $0^{m}40$ a $0^{m}80$. Altura de 12 a 15 metros.

Utilidade. — Essa madeira tem applicação em obras internas, para marcenaria fina e ornatos. Sujeita-se bem ao verniz. Pela sua flexibilidade, é usada em estrados de trolys.

90 — Pau-Ferro

Synonymia vulgar. — Pau-Ferro, Panacoco, Anacoco, Wanebala; Hucuya, nas colonias francezas; Iron wood, nas colonias inglezas; Naranjillo, dos hespanhoes.

Classificação botanica. — Swartzia tomentosa; S. grandiflora. Familia das Leguminosas (Swartziadas).

Caracteres geraes. — *Côr* amarello-ouro. *Tecido* rijo, compacto e revesso. *Póros* pequenos, quasi imperceptiveis, em forma de pontos e de virgulas. *Veios* mais escuros que a madeira, em geral em fios ondeados. *Manchas* escuras. *Nós*, em geral, pequenos. *Aspecto da peça aplainada* — algum tanto aspero.

Utilidade. — E' considerada madeira de primeira qualidade para obras civis, hydraulicas e marcenaria.

91 — Sucupira Parda

Synonymia vulgar. — Sucupira Parda, Sucopira Parda, Sapupira, Sepipira.

Classificação botanica. — Bowdichia virgililoides. Familia das Leguminosas (Papilionaceas).

Caracteres geraes. — *Côr* pardo-amarellada. *Tecido* bem compacto, mais ou menos direito e dissimulado. *Póros* visiveis, em pequeno numero. *Veios* em numero regular e não muito accentuados. *Manchas* grandes e bem destacadas em algumas peças, dando um bello aspecto pela transição brusca; em outras, sensivelmente não existem. *Nós* — poucos e pequenos. *Aspecto da peça aplainada* — aspero, com pouco brilho.

Dimensões do tronco. — Diametro de 1m20 a 1m60. Altura de 25m a 27m.

Utilidade. — E' madeira de primeira qualidade para construcção civil e naval. Empregada para dormentes de estrada de ferro.

92 — Sucupira Parda

Vide n. 91.

93 — Taiuva

Synonymia vulgar. — Taiuva, Tayuva, Tajuba, Tatajuba, Tatajiba; Páo amarello, no E. do Rio.

Classificação botanica. — Maclura affinis. Familia das Artocarpaceas.

Caracteres geraes. — *Côr* alaranjada. *Tecido* — lembrando o do cedro — não muito regular e pouco revesso. *Póros* abundantes, em longas agulhas uns, outros em virgulas. *Veios* alaranjados mais escuros que a madeira; em grande numero, uns em faixas longitudinaes, outros em curvas graciosas. *Manchas* disfarçadas. *Nós*, em geral, muito pequenos. *Aspecto da peça aplainada* — umas faces deixam-se pegar bem pela plaina, outras não; algum brilho.

Dimensões do tronco. — Diametro de 0m50 a 0m80. Altura de 10m a 15m.

Utilidade. — E' empregada em marcenaria e construcções civis e navaes. Produz uma tinta amarella, utilizada na tinturaria.

94 — Urindeúva

Synonymia vulgar. — Urundeúva do Ceará, Aroeira Legitima. Aroeira do Sertão.

Classificação botanica. — Myracrodon urundeuva, F. Allemão. Astronium urundeuva. Familia das Terebinthaceas (Anacardiaceas)-

Caracteres geraes. — *Côr* de carne, clara, desfigurada pelas manchas, desagradavel á vista. *Tecido* bem compacto, não muito regular e revesso. *Póros* em grande numero, em fórma de agulhas, de orientação variavel. *Veios* abundantes, em geral bem escuros, havendo, porém, muitos disfarçados. *Manchas* bem frequentes e escuras, contrastando muito com a tonalidade geral da madeira; alongadas, dando á peça uma apparencia de rajada. *Nós*—abundantes, uns pequenos, em maior numero; outros, muito grandes, tomam, ás vezes, a fórma elliptica. *Aspecto da peça aplainada* — deixa-se pegar bem pela plaina, em muito poucos logares mostrando asperezas.

Dimensões do tronco. — Diametro de 0m,80 a 1m,00. Altura de 12 a 15 metros.

Utilidade. — E' considerada uma das melhores madeiras do Brasil, para obras internas e hydraulicas. Na marcenaria é utilizada em toda a especie de trabalhos.

95 — Urindeúva

Vide n. 94.

NOTA — A apreciação acima foi feita sobre os specimens experimentados pela Commissão, tomando-se como guia, em relação á classificação botanica e outras informações, a obra de André Rebouças — *Ensaio de Indice Geral das Madeiras do Brasil.*

RESISTENCIA

A resistencia das madeiras, indubitavelmente o mais importante dos caracteres desse material, faz o objecto da maior parte desta secção.

Os ensaios de resistencia, relativos á compressão e á flexão, que vão separadamente expostos mais adiante, foram feitos sobre amostras preparadas e conservadas de modo analogo, o que nos faz relatar abaixo quanto de commum existe entre essas duas ordens de experiencias.

PREPARAÇÃO DOS CORPOS DE PROVA

Córte e apparelho das peças. — As peças de madeira, destinadas ás experiencias de resistencia, foram cortadas e apparelhadas, ou pelos proprios fornecedores e remettentes, ou pela Commissão.

O córte foi feito em serras circulares, ou em serras de fita, deixando-se na secção das peças, a folga indispensavel para o apparelho exacto. Esse córte foi feito pela Commissão apenas nas peças que foram remettidas em bruto, em secções muito maiores que as necessarias.

O apparelho foi feito em plainas rotativas, nas dimensões exactamente necessarias. Essa operação foi feita pela Commissão, em todas as peças de madeira recebidas, mesmo nas que já traziam as faces apparelhadas, aperfeiçoando-se a regularidade dos planos e corrigindo-se as dimensões da secção dos specimens.

Os corpos de prova, destinados ás provas de compressão, foram preparados em fórma de prismas ou cubos, conforme deviam ser submettidos, respectivamente, á compressão na direcção das fibras da madeira, ou na direcção

normal a essa. Os specimens preparados para a compressão na direcção das fibras receberam exactamente as dimensões de 10 × 10 × 20 CENTIMETROS, apresentando, pois, a secção de trabalho de 100 CENTIMETROS QUADRADOS. Os specimens preparados para a compressão na direcção normal á das fibras, receberam as dimensões de 10 × 10 × 10 CENTIMETROS, conservando, portanto, a mesma secção de trabalho.

Os corpos de prova destinados ás provas de flexão foram preparados em vigotas de 5,0 × 6,0 CENTIMETROS de esquadria e 1,^{m}20 de comprimento.

A preparação desses corpos de prova foi feita nas Officinas de Carpintaria da Escóla.

Sécca e conservação das peças. — Os specimens de madeiras, preparados como ficou dito, foram collocados em estaleiros especiaes, em que podiam receber ar de todos os lados. O local escolhido para o deposito assim feito, apresentava perfeita garantia contra o apodrecimento e a deformação dos corpos de prova, porquanto, sendo fresco e ventilado, não era entretanto humido.

Assim se fizeram a sécca e a conservação das madeiras, até a occasião das experiencias.

Esse periodo de deposito, que precedeu á experimentação, durou, para todas as madeiras, em media, cerca de 3 MEZES.

Faz-se preciso notar que as madeiras, que assim foram deixadas a seccar, nos depositos da Commissão, já haviam sido recebidas dos fornecedores, tão seccas quanto lhes foi possivel obter.

As madeiras foram, portanto, experimentadas em boas condições de sécca e de conservação.

EXPERIENCIAS DE COMPRESSÃO

As experiencias de compressão de madeiras foram feitas, como já se viu, de dois modos — comprimindo-se os specimens na direcção das fibras, ou na direcção normal á essa.

A' essas duas naturezas de esforços, chamaremos, respectivamente, COMPRESSÃO LONGITUDINAL e COMPRESSÃO TRANSVERSAL, lembrando com essas denominações a direcção do esforço em relação ao feixe de fibras da madeira.

Machina empregada. — A machina empregada nas experiencias de compressão de madeiras foi a grande prensa de Amsler Laffon & Sohn, Schaffhausen, produzindo até **155** TONELADAS.

Essa machina já foi descripta na secção deste livro, em que se trata de Concretos.

Execução das experiencias. — As experiencias de compressão das madeiras realisaram-se, regularmente, sobre 6 corpos de prova, no minimo. Desses 6 specimens, preparados como já foi dito, 3 foram experimentados á compressão longitudinal, sendo os outros 3 submettidos á compressão transversal.

NAS EXPERIENCIAS DE COMPRESSÃO LONGITUDINAL a ruptura dos specimens, accusada pela quéda da columna de mercurio no manometro, manifestou-se, em regra, sem grande deformação da secção de trabalho, e, não raro, sem a minima apparencia de fractura.

As compressões foram sempre elevadas até a ruptura completa do material, notando-se tambem a carga sob a qual apparecia no specimen a primeira fenda, ou signal de fractura.

NAS EXPERIENCIAS DE COMPRESSÃO TRANSVERSAL, comportou-se o material de modo muito diverso, que exige observação inteiramente differente.

Nestas experiencias manifestaram-se, em geral, grandes deformações da secção de trabalho e de todo o specimen,

crescendo lentamente, com a ascenção lenta e indecisa da columna de mercurio no manometro.

Só ao cabo de largo periodo, e depois de deformação por vezes exaggerada, é que se manifestava a primeira fenda, nem sempre apparente, observada com difficuldade e frequentemente imperceptivel. Quanto á ruptura completa, raramente foi verificada, crescendo a pressão indefinidamente, em geral, sem que ella se manifestasse.

No caso, muito frequente, do augmento indeterminado da deformação, sob a acção da compressão indefinidamente crescente, a experiencia foi levada até que a deformação, em altura, attingisse 40 ou 50 % da primitiva altura do specimen.

No caso, mais raro, de manifestar-se a ruptura completa, foi a experiencia immediatamente suspensa, mediante a observação da depressão do mercurio no manometro.

O apparecimento da primeira fenda, quando verificado, foi registrado, observando-se a carga sob a qual se produziu.

As experiencias de compressão, quer longitudinal, quer transversal, foram feitas na mesma occasião.

As medias foram calculadas sobre todas as experiencias de cada natureza.

A execução das provas foi regularmente confiada a tres operadores, occupando-se um da direcção do trabalho, outro da conducção da machina e leituras ao manometro e o terceiro do registro dos resultados.

Todas as leituras foram verificadas ao fim de cada prova. Todos os specimens rompidos foram archivados no deposito da Commissão.

A relação e as tabellas, que se seguem, dão conta dos resultados obtidos.

RELAÇÃO DAS EXPERIENCIAS (*)

Cargas absolutas sobre a secção de cem centimetros quadrados

Experiencia n. 1

Especificação — ARAÇÁ.

Apreciação dos specimens — Specimens regulares, regularmente apparelhados e ligeiramente bichados.

Descripção da experiencia — Regular, sem accidentes ou provas inutilizadas. *Compressão longitudinal* — Bom trabalho da madeira, uniforme e bem distribuido. Ruptura média. *Compressão transversal.* Bom trabalho da madeira. Deformação lenta até a reducção de 20 % na altura. Apparecimento de resina. Ruptura completa.

Resultados da experiencia

Cargas em kilos	Compressão longitudinal		Compressão transversal	
	Primeira fenda	Ruptura completa	Primeira fenda	Ruptura completa
Minima. .	40200	40200	14800	—
Maxima .	43600	43600	17600	—
Média . .	**42150**	**42150**	**16500**	**20400**

(*) Deixam de figurar nesta relação algumas madeiras, de que a Commissão recebeu apenas peças para FLEXÃO.

Experiencia n. 2

Especificação. -- ARAÇÁ.

Apreciação dos specimens. — Bons specimens, bem apparelhados, com pequenas fendas.

Descripção da experiencia. — Regular, sem accidentes ou provas inutilizadas. *Compressão longitudinal.* — Trabalho regular, mais ou menos bem distribuido. Ruptura rapida. *Compressão transversal.* — Trabalho soffrivel. Ruptura completa com 25 % de deformação.

Resultados da experiencia

Cargas em kilos	Compressão longitudinal		Compressão transversal	
	Primeira fenda	Ruptura completa	Primeira fenda	Ruptura completa
Minima. .	40000	41400	12300	—
Maxima .	43000	44600	25400	—
Média . .	**41150**	**42900**	**16812**	**18000**

Experiencia n. 3

Especificação. -- ARARUVA.

Apreciação dos specimens. -- Specimens fendilhados e algum tanto bichados. Bom apparelho.

Descripção da experiencia. -- Regular, sem accidentes e com uma prova inutilizada para a compressão transversal. *Compressão longitudinal.* — Trabalho bom, mas irregular. Ruptura média. *Compressão transversal.*— Trabalho mais ou menos regular. Augmento indefinido da pressão, observado até 50 % da deformação. Apparecimento de seiva.

Resultados da experiencia

Cargas em kilos	Compressão longitudinal		Compressão transversal	
	Primeira fenda	Ruptura completa	Primeira fenda	Ruptura completa
Minima. .	31000	38500	11000	—
Maxima .	48200	48200	12000	—
Média . .	**40175**	**45000**	**11500**	—

Experiencia n. 4

Especificação. — ARARIBÁ AMARELLO.

Apreciação dos specimens. — Bons specimens, apparelho soffrivel, pequenas fendas.

Descripção da experiencia. — Regular, sem accidentes ou provas inutilizadas. *Compressão longitudinal.*—Trabalho bom, mas irregular. Ruptura rapida. *Compressão transversal.*—Bom trabalho. Ruptura completa com 30 % de deformação.

Resultados da experiencia

Cargas em kilos	Compressão longitudinal		Compressão transversal	
	Primeira fenda	Ruptura completa	Primeira fenda	Ruptura completa
Minima. .	57800	57800	14800	—
Maxima. .	65200	65800	23200	—
Média . .	**60500**	**60875**	**19933**	**23400**

Experiencia n. 5

Especificação. — CABREÚVA.

Apreciação dos specimens. — Specimens regulares, ligeiramente bichados.

Descripção da experiencia. — Regular, sem accidentes ou provas inutilizadas. *Compressão longitudinal.*—Bom trabalho da madeira, mais ou menos uniforme. Ruptura média. *Compressão transversal.*—Ruptura muito lenta e completa.

Resultados da experiencia

Cargas em kilos	Compressão longitudinal		Compressão transversal	
	Primeira fenda	Ruptura completa	Primeira fenda	Ruptura completa
Minima. .	57200	57200	17000	—
Maxima. .	65200	65200	22600	—
Média . .	**61500**	**61500**	**20250**	**21000**

Experiencia n. 7

Especificação. — CABREÚVA.

Apreciação dos specimens. — Muito bons specimens, e muito bem apparelhados.

Descripção da experiencia. — Regular, sem accidentes ou provas inutilizadas. *Compressão longitudinal.*—Bom trabalho, sensivelmente uniforme e bem distribuido. Ruptura rapida. *Compressão transversal.*— Bom trabalho. Ruptura completa com 40 % de deformação.

Resultados da experiencia

Cargas em kilos	Compressão longitudinal		Compressão transversal	
	Primeira fenda	Ruptura completa	Primeira fenda	Ruptura completa
Minima. .	77700	77700	24100	—
Maxima. .	80600	80600	36500	—
Média . .	**78925**	**78925**	**30367**	**52500**

Experiencia n. 8

Especificação. — CABREÚVA.

Apreciação dos specimens. — Bons specimens, apparelho regular.

Descripção da experiencia. — Regular, sem accidentes ou provas inutilizadas. *Compressão longitudinal.* — Trabalho bom, mas irregular. Ruptura rapida. *Compressão transversal.* — Trabalho regular. Ruptura com 45 % de deformação.

Resultados da experiencia

Cargas em kilos	Compressão longitudinal		Compressão transversal	
	Primeira fenda	Ruptura completa	Primeira fenda	Ruptura completa
Minima. .	56800	56800	20600	—
Maxima. .	62000	62150	22300	—
Média . .	**59267**	**59517**	**21567**	**40300**

Experiencia n. 9

Especificação — CABREÚVA.

Apreciação dos specimens. — Bons specimens, regularmente aparelhados.

Descripção da experiencia. — Regular, sem accidentes ou provas inutilizadas. *Compressão longitudinal.*—Trabalho algum tanto irregular. Ruptura média. *Compressão transversal.*—Trabalho irregular. Ruptura completa com 20 % de deformação.

Resultados da experiencia

Cargas em kilos	Compressão longitudinal		Compressão transversal	
	Primeira fenda	Ruptura completa	Primeira fenda	Ruptura completa
Minima. .	45700	45700	15500	—
Maxima. .	49200	49200	20000	—
Média . .	**47700**	**47700**	**18133**	**21000**

Experiencia n. 10

Especificação. — CABREÚVA.

Apreciação dos specimens. — Bons specimens, regularmente aparelhados.

Descripção da experiencia. — Regular, sem accidentes ou provas inutilizadas. *Compressão longitudinal.* — Trabalho mais ou menos regular. Ruptura média. *Compressão transversal.* — Trabalho bom, mais ou menos regular. Ruptura completa com 40 % de deformação.

Resultados da experiencia

Cargas em kilos	Compressão longitudinal		Compressão transversal	
	Primeira fenda	Ruptura completa	Primeira fenda	Ruptura completa
Minima. .	54600	54600	19400	—
Maxima .	73800	73800	21300	—
Média .	**66600**	**66600**	**20500**	**37200**

Experiencia n. 12

Especificação. — CABREÚVA.

Apreciação dos specimens. — Specimens regulares, bem apparelhados.

Descripção da experiencia. — Regular, sem accidentes ou provas inutilizadas. *Compressão longitudinal.* — Trabalho bom, mas irregular, com ruptura rapida. *Compressão transversal.* — Trabalho mais ou menos regular. Augmento indefinido da pressão, observado até 50 % de deformação.

Resultados da experiencia

Cargas em kilos	Compressão longitudinal		Compressão transversal	
	Primeira fenda	Ruptura completa	Primeira fenda	Ruptura completa
Minima. .	56000	56500	18000	—
Maxima. .	60200	60200	20000	—
Média . .	**57675**	**57800**	**18733**	—

Experiencia n. 13

Especificação. — CANELLA PARDA.

Apreciação dos specimens. — Bons specimens, regularmente apparelhados.

Descripção da experiencia. — Regular, sem accidentes nem provas inutilizadas. *Compressão longitudinal.* — Trabalho bom, mas irregular. Ruptura média. *Compressão transversal.* — Bom trabalho. Augmento indefinido da pressão, observado até 50 % de deformação.

Resultados da experiencia

Cargas em kilos	Compressão longitudinal		Compressão transversal	
	Primeira fenda	Ruptura completa	Primeira fenda	Ruptura completa
Minima. .	37200	37200	16800	—
Maxima. .	42200	42200	20300	—
Média . .	**40800**	**40800**	**18933**	—

Experiencia n. 14

Especificação. — CANELLA PARDA.

Apreciação dos specimens. — Bons specimens, bem apparelhados.

Descripção da experiencia. — Regular, sem accidentes ou provas inutilisadas. *Compressão longitudinal.*—Trabalho bom, mas irregular. Ruptura lenta. *Compressão transversal.*—Trabalho regular. Augmento indefinido da pressão, observado até 50 % de deformação.

Resultados da experiencia

Cargas em kilos	Compressão longitudinal		Compressão transversal	
	Primeira fenda	Ruptura completa	Primeira fenda	Ruptura completa
Minima. .	39800	39800	13400	—
Maxima. .	44600	44600	21000	—
Media . .	**42400**	**42400**	**16067**	—

Experiencia n. 15

Especificação. — CANELLA PARDA.

Apreciação dos specimens. — Bons specimens e bem apparelhados.

Descripção da experiencia. — Regular, sem accidentes ou provas inutilisadas. *Compressão longitudinal.* — Trabalho mais ou menos regular. Ruptura rapida. *Compressão transversal.* — Trabalho regular. Augmento indefinido da pressão, observado até 50 % de deformação. Apparecimento d'agua.

Resultados da experiencia

Cargas em kilos	Compressão longitudinal		Compressão transversal	
	Primeira fenda	Ruptura completa	Primeira fenda	Ruptura completa
Minima.	43400	43400	13000	—
Maxima .	49300	49300	13800	—
Media . .	**46933**	**46933**	**13467**	—

Experiencia n. 17

Especificação. — CANELLA PARDA.

Apreciação dos specimens. — Specimens regulares, mal apparelhados.

Descripção da experiencia. — Regular, sem accidentes ou provas inutilisadas. *Compressão longitudinal.* — Trabalho bom, mas irregular. Ruptura rapida. *Compressão transversal.* — Bom trabalho. Augmento indefinido de pressão, observado até 50 % da deformação.

Resultados da experiencia

Cargas em kilos	Compressão longitudinal		Compressão transversal	
	Primeira fenda	Ruptura completa	Primeira fenda	Ruptura completa
Minima. .	37000	37400	17000	—
Maxima. .	42600	42600	24600	—
Media . .	40050	40150	19600	—

Experiencia n. 18

Especificação. — CANELLA BRANCA.

Apreciação dos specimens. — Bons specimens, bem apparelhados.

Descripção da experiencia. — Bem regular, sem accidentes ou provas inutilisadas. *Compressão longitudinal.*—Trabalho bom, mas irregular. Ruptura lenta. *Compressão transversal.*—Bom trabalho. Augmento indefinido da pressão, observado até 50 % da deformação, com ruptura incompleta.

Resultados da experiencia

Cargas em kilos	Compressão longitudinal		Compressão transversal	
	Primeira fenda	Ruptura completa	Primeira fenda	Ruptura completa
Minima. .	32200	32200	—	—
Maxima .	32500	32700	—	—
Media . .	32366	32466	19600	—

Experiencia n. 23

Especificação. — CANELLA BATALHA.

Apreciação dos specimens. — Specimens regulares, bem apparelhados, ligeiramente bichados.

Descripção da experiencia. — Regular, sem accidentes ou provas inutilizadas. *Compressão longitudinal.*— Trabalho bom, mas irregular. Ruptura média. *Compressão transversal.*— Trabalho regular. Augmento indefinido da pressão, observado até 50 o/o de deformação.

Resultados da experiencia

Cargas em kilos	Compressão longitudinal		Compressão transversal	
	Primeira fenda	Ruptura completa	Primeira fenda	Ruptura completa
Minima. .	37000	37000	8400	—
Maxima. .	39600	39600	40000	—
Média . .	**38025**	**38025**	**22550**	—

Experiencia n. 24

Especificação. — CANELLINHA.

Apreciação dos specimens. — Bons specimens, bem apparelhados.

Descripção da experiencia. — Regular, sem accidentes ou provas inutilizadas. *Compressão longitudinal.*— Bom trabalho da madeira, uniforme e bem distribuido. Ruptura média. *Compressão transversal.*— Bom trabalho da madeira, que não apresentou fendas até 35 o/o de deformação. Deformação muito lenta, indefinidamente prolongada sem ruptura.

Resultados da experiencia

Cargas em kilos	Compressão longitudinal		Compressão transversal	
	Primeira fenda	Ruptura completa	Primeira fenda	Ruptura completa
Minima. .	27000	27000	—	—
Maxima. .	31000	31000	—	—
Média . .	**29650**	**29650**	—	—

Experiencia n. 25

Especificação. — CEDRO BRANCO.

Apreciação dos specimens. — Bons specimens, mal apparelhados, com algumas fendas.

Descripção da experiencia. — Regular, sem accidentes ou provas inutilizadas. *Compressão longitudinal.* — Trabalho soffrivel, mas irregular. Ruptura média. *Compressão transversal.* — Bom trabalho. Augmento indefinido da pressão, observado até 50 % de deformação. Apparecimento de seiva e agua.

Resultados da experiencia

Cargas em kilos	Compressão longitudinal		Compressão transversal	
	Primeira fenda	Ruptura completa	Primeira fenda	Ruptura completa
Minima. .	19500	19500	8000	—
Maxima. .	29000	29400	9000	—
Média . .	24875	24975	8450	—

Experiencia n. 27

Especificação. — CEDRO BRANCO.

Apreciação dos specimens. — Bons specimens, bem apparelhados.

Descripção da experiencia. — Regular, sem accidentes ou provas inutilizadas. *Compressão longitudinal.* — Bom trabalho. Ruptura lenta. *Compressão transversal.* — Bom trabalho. Augmento indefinido da pressão, observado até 50 % de deformação, sem apparecimento de fendas.

Resultados da experiencia

Cargas em kilos	Compressão longitudinal		Compressão transversal	
	Primeira fenda	Ruptura completa	Primeira fenda	Ruptura completa
Minima. .	26000	26600	—	—
Maxima. .	28400	28400	—	—
Média . .	27075	27250	—	—

Experiencia n. 28

Especificação. — CARVALHO.

Apreciação dos specimens. — Máos specimens, com grandes fendas longitudinaes. Apparelho regular.

Descripção da experiencia. — Regular, sem accidentes ou provas inutilizadas. *Compressão longitudinal.* — Trabalho regular mais ou menos uniforme, e sensivelmente bem distribuido. Ruptura média. *Compressão transversal.*—Trabalho soffrivel. Augmento indefinido da pressão, observado até 50 % de deformação.

Resultados da experiencia

Cargas em kilos	Compressão longitudinal		Compressão transversal	
	Primeira fenda	Ruptura completa	Primeira fenda	Ruptura completa
Minima. .	32000	32500	4600	—
Maxima.	34000	34600	20600	—
Média . .	**33200**	**33566**	**10475**	—

Experiencia n. 32

Especificação. — FAVEIRO.

Apreciação dos specimens. — Bons specimens. Apparelho soffrivel.

Descripção da experiencia. — Regular, sem accidentes ou provas inutilizadas. *Compressão longitudinal.* — Trabalho bom, mas irregular. Ruptura rapida. *Compressão transversal.* — Trabalho algum tanto irregular. Augmento indefinido da pressão, observado até 50 % de deformação. Apparecimento de grande quantidade de seiva.

Resultados da experiencia

Cargas em kilos	Compressão longitudinal		Compressão transversal	
	Primeira fenda	Ruptura completa	Primeira fenda	Ruptura completa
Maxima. .	68400	68400	20000	—
Minima. .	70600	70600	22200	—
Média . .	**69550**	**69550**	**20733**	—

Experiencia n. 33

Especificação. — FAVEIRO.

Apreciação dos specimens. — Bons specimens, bem apparelhados.

Descripção da experiencia. — Regular, sem accidentes ou provas inutilizadas. *Compressão longitudinal.* — Bom trabalho da madeira, ligeiramente variavel quanto á distribuição e uniformidade. Ruptura rapida. *Compressão transversal.*—Ruptura completa com 20 % de deformação.

Resultados da experiencia

Cargas em kilos	Compressão longitudinal		Compressão transversal	
	Primeira fenda	Ruptura completa	Primeira fenda	Ruptura completa
Minima. .	48800	61700	15500	—
Maxima. .	69800	69800	17000	—
Média . .	**62000**	**65225**	**16300**	**16400**

Experiencia n. 34

Especificação. — GUATAMBÚ AMARELLO.

Apreciação dos specimens. — Bons specimens, bem apparelhados e ligeiramente fendidos.

Descripção da experiencia. — Regular, sem accidentes ou provas inutilizadas. *Compressão longitudinal.* — Trabalho bom, mas irregular. Ruptura média. *Compressão transversal.*—Trabalho regular. Ruptura completa com 30 % de deformação.

Resultados da experiencia

Cargas em kilos	Compressão longitudinal		Compressão transversal	
	Primeira fenda	Ruptura completa	Primeira fenda	Ruptura completa
Minima. .	50200	52000	12400	—
Maxima .	55000	55000	14800	—
Média . .	**52900**	**53500**	**13750**	**32500**

Experiencia n. 36

Especificação. — GUATAMBÚ VERMELHO.

Apreciação dos specimens. — Bons specimens, muito levemente bichados e bem apparelhados.

Descripção da experiencia. — Regular, sem accidentes ou provas inutilizadas. *Compressão longitudinal.*— Muito bom trabalho da madeira, uniforme e perfeitamente distribuido. Ruptura média. *Compressão transversal.* — Trabalho bom, mas irregular. Deformação lenta e augmento indefinido da pressão, sem ruptura. Apparecimento de agua.

Resultados da experiencia

Cargas em kilos	Compressão longitudinal		Compressão transversal	
	Primeira fenda	Ruptura completa	Primeira fenda	Ruptura completa
Minima. .	40600	40600	12000	—
Maxima .	44000	44000	13400	—
Média . .	**42100**	**42100**	**12450**	—

Experiencia n. 37

Especificação. — GUATAMBÚ LEGITIMO.

Apreciação dos specimens. — Specimens regulares, bem apparelhados.

Descripção da experiencia. — Regular, sem accidentes ou provas inutilizadas. *Compressão longitudinal.* — Trabalho bom, mas irregular. Ruptura lenta. *Compressão transversal.*—Trabalho irregular. Augmento indefinido da pressão observado até 50 % de deformação.

Resultados da experiencia

Cargas em kilos	Compressão longitudinal		Compressão transversal	
	Primeira fenda	Ruptura completa	Primeira fenda	Ruptura completa
Minima. .	49600	49600	13500	—
Maxima .	55700	55700	23200	—
Média . .	**54000**	**54000**	**16900**	—

Experiencia n. 39

Especificação. — GUAPÉVA BRANCA.

Apreciação dos specimens. — Bons specimens, bem apparelhados e algum tanto bichados.

Descripção da experiencia. — Regular, sem accidentes ou provas inutilizadas. *Compressão longitudinal.* - Trabalho regular, mas não muito uniforme, nem bem distribuido. Ruptura média. *Compressão transversal.*— Trabalho soffrivel. Esmagamento completo com 40 % de deformação.

Resultados da experiencia

Cargas em kilos	Compressão longitudinal		Compressão transversal	
	Primeira fenda	Ruptura completa	Primeira fenda	Ruptura completa
Minima.	44400	44400	11000	—
Maxima.	46100	46100	14800	—
Média .	**45275**	**45275**	**13700**	**26000**

Experiencia n. 40

Especificação. — GUAPÉVA BRANCA.

Apreciação dos specimens. — Bons specimens: máu apparelho.

Descripção da experiencia. — Regular, sem accidentes ou provas inutilizadas. *Compressão longitudinal.* Trabalho regular. Ruptura brusca. *Compressão transversal.* Trabalho soffrivel. Ruptura completa com 15 % de deformação. Apparecimento de agua.

Resultados da experiencia

Cargas em kilos	Compressão longitudinal		Compressão transversal	
	Primeira fenda	Ruptura completa	Primeira fenda	Ruptura completa
Minima.	46000	46000	6000	—
Maxima	49600	49600	11800	—
Média .	**48350**	**48350**	**11825**	**17000**

Experiencia n. 41

Especificação. — GRUMIXÓBA.

Apreciação dos specimens. — Bons specimens, muito bem apparelhados, mas com pequenas fendas.

Descripção da experiencia. — Regular, sem accidentes ou provas inutilizadas. *Compressão longitudinal.*—Trabalho bom, mas irregular. Ruptura média. *Compressão transversal.*—Trabalho soffrivel. Ruptura completa com 40 % de deformação.

Resultados da experiencia

Cargas em kilos	Compressão longitudinal		Compressão transversal	
	Primeira fenda	Ruptura completa	Primeira fenda	Ruptura completa
Minima. .	31000	33000	7900	—
Maxima .	34200	34800	43600	—
Media . .	**32700**	**33900**	**25200**	**12800**

Experiencia n. 43

Especificação. — GUARAITÁ VERMELHO.

Apreciação dos specimens. — Bons specimens, bem apparelhados.

Descripção da experiencia. — Regular, sem accidentes ou provas inutilizadas. *Compressão longitudinal.* — Trabalho mais ou menos regular. Ruptura média. *Compressão transversal.* — Trabalho regular. Ruptura completa, com 35 % de deformação.

Resultados da experiencia

Cargas em kilos	Compressão longitudinal		Compressão transversal	
	Primeira fenda	Ruptura completa	Primeira fenda	Ruptura completa
Minima. .	65200	65200	22600	—
Maxima .	69700	69700	38000	—
Media . .	**68100**	**68100**	**28733**	**38000**

Experiencia n. 44

Especificação. — GUARANTAN.

Apreciação dos specimens. — Bons specimens, bem apparelhados.

Descripção da experiencia. — Regular, sem accidentes ou provas inutilizadas. *Compressão longitudinal.*—Trabalho bom, mas irregular. Ruptura rapida. *Compressão transversal.*—Trabalho algum tanto regular. Ruptura completa com 40 % de deformação.

Resultados da experiencia

Cargas em kilos	Compressão longitudinal		Compressão transversal	
	Primeira fenda	Ruptura completa	Primeira fenda	Ruptura completa
Minima. .	61000	61800	17200	—
Maxima .	70000	70000	17600	—
Media .	**67175**	**67875**	17367	32600

Experiencia n. 47

Especificação. — IPÉ TABACO.

Apreciação dos specimens. — Bons specimens, muito bem apparelhados.

Descripção da experiencia. — Regular, sem accidentes ou provas inutilizadas. *Compressão longitudinal.*—Trabalho bom, mas irregular. Ruptura rapida. *Compressão transversal.*— Trabalho irregular. Ruptura rapida com 10 % de deformação.

Resultados da experiencia

Cargas em kilos	Compressão longitudinal		Compressão transversal	
	Primeira fenda	Ruptura completa	Primeira fenda	Ruptura completa
Minima. .	55000	86800	20200	
Maxima .	88700	88700	23000	
Media . .	**77333**	**87933**	**21267**	**28433**

Experiencia n. 48

Especificação. — JACARANDÁ PARDO.

Apreciação dos specimens. — Muito bons e muito bem apparelhados.

Descripção da experiencia. — Regular, sem accidentes ou provas inutilizadas. *Compressão longitudinal.*—Bom trabalho, sensivelmente uniforme e bem distribuido. Ruptura média. *Compressão transversal.*—Bom trabalho. Ruptura completa, com 45 % de deformação. Apparecimento de agua e seiva.

Resultados da experiencia

Cargas em kilos	Compressão longitudinal		Compressão transversal	
	Primeira fenda	Ruptura completa	Primeira fenda	Ruptura completa
Minima. .	48700	48700	24000	—
Maxima.	50200	50200	33400	—
Média . .	**49600**	**49600**	**28600**	**50000**

Experiencia n. 49

Especificação. — JACARANDÁ PARDO.

Apreciação dos specimens. — Bons specimens, bom apparelho.

Descripção da experiencia. — Regular, sem accidentes ou provas inutilizadas. *Compressão longitudinal.*—Trabalho irregular. Ruptura média. *Compressão transversal.*—Bom trabalho. Ruptura completa com 30 % de deformação.

Resultados da experiencia

Cargas em kilos	Compressão longitudinal		Compressão transversal	
	Primeira fenda	Ruptura completa	Primeira fenda	Ruptura completa
Minima. .	38600	38600	18200	—
Maxima	48000	48000	22500	—
Média . .	**43950**	**44225**	**20967**	**31900**

Experiencia n. 50

Especificação. — JACARANDÁ PARDO.

Apreciação dos specimens. — Bons specimens, bem apparelhados.

Descripção da experiencia. — Regular, sem accidentes ou provas inutilizadas. *Compressão longitudinal.*—Trabalho bom, mas irregular. Ruptura média. *Compressão transversal.*—Trabalho regular. Augmento indefinido da pressão observado até 50 % de deformação.

Resultados da experiencia

Cargas em kilos	Compressão longitudinal		Compressão transversal	
	Primeira fenda	Ruptura completa	Primeira fenda	Ruptura completa
Maxima. .	39200	39200	21600	—
Minima. .	43400	43400	21800	—
Média . .	**41275**	**41275**	**21733**	—

Experiencia n. 51

Especificação. — JACARANDÁ PARDO.

Apreciação dos specimens. — Bons specimens, bem apparelhados.

Descripção da experiencia. — Regular sem accidentes ou provas inutilizadas. *Compressão longitudinal.*—Trabalho bom, mas irregular. Ruptura lenta. *Compressão transversal.*—Trabalho regular. Augmento indefinido da pressão, observado até 50 % de deformação.

Resultados da experiencia

Cargas em kilos	Compressão longitudinal		Compressão transversal	
	Primeira fenda	Ruptura completa	Primeira fenda	Ruptura completa
Minima. .	34500	43400	28200	—
Maxima. .	48300	48300	35000	—
Média . .	**43950**	**46175**	**31233**	—

Experiencia n. 52

Especificação. — JACARANDÁ PARDO.

Apreciação dos specimens. — Bons specimens, bem apparelhados.

Descripção da experiencia. — Mais ou menos regular, sem accidentes, sendo defeituoso um dos specimens de compressão transversal. *Compressão longitudinal.*—Bom trabalho da madeira, sensivelmente uniforme e bem distribuido. Ruptura rapida. *Compressão transversal.*—Ruptura completa, com 48 % de deformação. Apparecimento de seiva e agua, em grande quantidade.

Resultados da experiencia

Cargas em kilos	Compressão longitudinal		Compressão transversal	
	Primeira fenda	Ruptura completa	Primeira fenda	Ruptura completa
Minima. .	31500	31500	9500	—
Maxima. .	35000	35000	31500	—
Média . .	**33650**	**33650**	**23867**	**33200**

Experiencia n. 54

Especificação. — JATAHY.

Apreciação dos specimens. — Specimens regulares, ligeiramente bichados. Bom apparelho.

Descripção da experiencia. — Regular, sem accidentes ou provas inutilizadas. *Compressão longitudinal.*—Trabalho mais ou menos regular. Ruptura média. *Compressão transversal.*—Bom trabalho. Ruptura completa com 45 % de deformação. Apparecimento de seiva.

Resultados da experiencia

Cargas em kilos	Compressão longitudinal		Compressão transversal	
	Primeira fenda	Ruptura completa	Primeira fenda	Ruptura completa
Minima. .	53700	53700	18000	—
Maxima. .	58200	58200	28600	—
Média . .	**55975**	**55975**	**24867**	**41800**

Experiencia n. 55

Especificação. — JEQUETIBÁ VERMELHO.

Apreciação dos specimens. — Bons specimens, muito bem apparelhados.

Descripção da experiencia. — Regular, sem accidentes ou provas inutilisadas. *Compressão longitudinal.*—Bom trabalho, sensivelmente uniforme e bem distribuido. Ruptura média. *Compressão transversal.*—Trabalho soffrivel, devido a pequenas fendas. Ruptura completa com 50 % de deformação.

Resultados da experiencia

Cargas em kilos	Compressão longitudinal		Compressão transversal	
	Primeira fenda	Ruptura completa	Primeira fenda	Ruptura completa
Minima. .	39300	39300	10600	—
Maxima. .	40000	40000	20400	—
Média . .	**39575**	**39575**	**16467**	**29000**

Experiencia n. 59

Especificação. — JEQUETIBÁ BRANCO.

Apreciação dos specimens. — Bons specimens, bem apparelhados.

Descripção da experiencia. — Regular, sem accidentes ou provas inutilizadas. *Compressão longitudinal.*—Ruptura media. *Compressão transversal.*—Bom trabalho. Augmento indefinido da pressão, observado até 50 % de deformação Sem fendas.

Resultados da experiencia

Cargas em kilos	Compressão longitudinal		Compressão transversal	
	Primeira fenda	Ruptura completa	Primeira fenda	Ruptura completa
Minima. .	36600	36600	—	—
Maxima. .	38600	38600	—	—
Média . .	**37425**	**37425**	—	—

Experiencia n. 60

Especificação. — LOURO PARDO.

Apreciação dos specimens. — Specimens regulares, regularmente apparelhados.

Descripção da experiencia. — Regular, sem accidentes ou provas inutilizadas. *Compressão longitudinal.* — Trabalho mais ou menos regular. Ruptura média. *Compressão transversal.*— Trabalho regular. Augmento indefinido da pressão, observado até 50 % de deformação. Apparecimento abundante de seiva.

Resultados da experiencia

Cargas em kilos	Compressão longitudinal		Compressão transversal	
	Primeira fenda	Ruptura completa	Primeira fenda	Ruptura completa
Minima. .	41100	41100	8500	—
Maxima .	44300	44300	15600	—
Média . .	**42175**	**42175**	**12033**	—

Experiencia n. 61

Especificação. — MASSARANDUBA DE LEITE.

Apreciação dos specimens. — Bons specimens ligeiramente fendilhados. Bom apparelho.

Descripção da experiencia — Regular, sem accidentes ou provas inutilizadas. *Compressão longitudinal.*—Trabalho soffrivel, mas irregular. Ruptura rapida. *Compressão transversal.*—Trabalho regular. Augmento indefinido da pressão, observado até 50 % da deformação.

Resultados da experiencia

Cargas em kilos	Compressão longitudinal		Compressão transversal	
	Primeira fenda	Ruptura completa	Primeira fenda	Ruptura completa
Minima. .	57600	57600	19800	—
Maxima .	64000	64000	20200	—
Média . .	**61025**	**61025**	**20000**	—

Experiencia n. 62

Especificação. — MASSARANDUBA DE LEITE.

Apreciação dos specimens. — Bons specimens, á excepção de um defeituoso. Ligeiramente bichados.

Descripção da experiencia. — Regular, sem accidentes ou provas inutilizadas. *Compressão longitudinal.*—Bom trabalho da madeira, sensivelmente uniforme e bem distribuido. Ruptura média. *Compressão transversal.*—Bom trabalho da madeira. Deformação indefinidamente prolongada, observada até 30 o/o de reducção na altura, sem ruptura. Apparecimento de leite.

Resultados da experiencia

Cargas em kilos	Compressão longitudinal		Compressão transversal	
	Primeira fenda	Ruptura completa	Primeira fenda	Ruptura completa
Minima. .	46000	46000	16500	—
Maxima .	49400	49400	17900	—
Media . .	**48150**	**48400**	**17000**	—

Experiencia n. 63

Especificação. — MASSARANDUBA DE LEITE.

Apreciação dos specimens. — Specimens regulares, mal apparelhados.

Descripção da experiencia. — Regular, sem accidentes ou provas inutilizadas. *Compressão longitudinal.* — Trabalho regular, mais ou menos bem distribuido. Ruptura média. *Compressão transversal.* — Bom trabalho. Ruptura completa com 45 o/o de deformação.

Resultados da experiencia

Cargas em kilos	Compressão longitudinal		Compressão transversal	
	Primeira fenda	Ruptura completa	Primeira fenda	Ruptura completa
Minima. .	41200	41600	13200	—
Maxima .	44000	44000	27800	—
Media . .	**42600**	**42700**	**20350**	**36600**

Experiencia n. 64

Especificação. — MASSARANDUBA RAJADA.

Apreciação dos specimens. — Bons specimens, bem apparelhados e ligeiramente fendidos.

Descripção da experiencia. — Regular, sem accidentes ou provas inutilizadas. *Compressão longitudinal.* — Trabalho soffrivel, mas irregular. Ruptura rapida. *Compressão transversal.*—Trabalho soffrivel. Ruptura completa com 30 % de deformação.

Resultados da experiencia

Cargas em kilos	Compressão longitudinal		Compressão transversal	
	Primeira fenda	Ruptura completa	Primeira fenda	Ruptura completa
Minima. .	45400	45400	9100	—
Maxima .	54200	54200	12800	—
Media . .	**49200**	**49200**	**10825**	**16600**

Experiencia n. 65

Especificação. — OLEO DE JATAHY.

Apreciação dos specimens. — Bons specimens, apparelho regular.

Descripção da experiencia. — Regular, sem accidentes ou provas inutilizadas. *Compressão longitudinal.* — Trabalho irregular. Ruptura rapida. *Compressão transversal.*—Trabalho regular. Augmento indefinido da pressão, observado até 50 % de deformação.

Resultados da experiencia

Cargas em kilos	Compressão longitudinal		Compressão transversal	
	Primeira fenda	Ruptura completa	Primeira fenda	Ruptura completa
Minima. .	58300	58300	22400	—
Maxima. .	64200	64200	31400	—
Media . .	**61175**	**61175**	**27267**	—

Experiencia n. 67

Especificação. — PASSAREÚVA.

Apreciação dos specimens. — Bons specimens; para a compressão longitudinal regularmente apparelhados, apesar da madeira se prestar mal ao trabalho da plaina.

Descripção da experiencia. — Regular, sem accidentes ou provas inutilizadas. *Compressão longitudinal.*—Trabalho bom, mas irregular. Ruptura média. *Compressão transversal.*—Trabalho soffrivel, em virtude de pequenos defeitos dos specimens. Ruptura completa, com 40 % de deformação.

Resultados da experiencia

Cargas em kilos	Compressão longitudinal		Compressão transversal	
	Primeira fenda	Ruptura completa	Primeira fenda	Ruptura completa
Minima. .	36800	36800	10200	—
Maxima. .	38400	38400	13900	—
Média . .	**37600**	**37600**	**12075**	**23000**

Experiencia n. 68

Especificação. — PASSAREÚVA.

Apreciação dos specimens. — Specimens regulares, apparelho soffrivel. Algumas fendas.

Descripção da experiencia. — Regular, sem accidentes ou provas inutilizadas. *Compressão longitudinal.*—Trabalho bom, mas irregular. Ruptura média. *Compressão transversal.*—Bom trabalho. Esmagamento completo com 40 % de deformação. Grandes fendas.

Resultados da experiencia

Cargas em kilos	Compressão longitudinal		Compressão transversal	
	Primeira fenda	Ruptura completa	Primeira fenda	Ruptura completa
Minima. .	32000	32000	8000	—
Maxima. .	39800	39800	9000	—
Média . .	**36400**	**36400**	**8500**	**20600**

Experiencia n. 70

Especificação. — PEROBA MIRIM.

Apreciação dos specimens — Bons specimens, bem apparelhados, muito pouco bichados e ligeiramente fendidos.

Descripção da experiencia. — Regular, sem accidentes ou provas inutilizadas. *Compressão longitudinal.*—Trabalho bom, mas um tanto irregular. Ruptura média. *Compressão transversal.* — Bom trabalho. Augmento indefinido da pressão, observado até 50% da deformação.

Resultados da experiencia

Cargas em kilos	Compressão longitudinal		Compressão transversal	
	Primeira fenda	Ruptura completa	Primeira fenda	Ruptura completa
Minima. .	49400	49400	12500	—
Maxima. .	49500	49500	13600	—
Média . .	**49450**	**49450**	**13175**	—

Experiencia n. 71

Especificação. — PEROBA MIRIM.

Apreciação dos specimens. — Bons specimens, bem apparelhados.

Descripção da experiencia — Regular, sem accidentes ou provas inutilizadas. *Compressão longitudinal.*—Trabalho bom, mas irregular. Ruptura lenta. *Compressão transversal.*—Bom trabalho. Augmento indefinido da pressão observado até 50% da deformação. Apparecimento de seiva.

Resultados da experiencia

Cargas em kilos	Compressão longitudinal		Compressão transversal	
	Primeira fenda	Ruptura completa	Primeira fenda	Ruptura completa
Minima. .	44700	44700	16400	—
Maxima. .	48900	48900	20000	—
Média . .	**46700**	**46700**	**17733**	—

Experiencia n. 72

Especificação. — PEROBA MIRIM.

Apreciação dos specimens. — Bons specimens, bem apparelhados.

Descripção da experiencia. — Regular, sem accidentes ou provas inutilizadas. *Compressão longitudinal.*—Trabalho bom, mas irregular. Ruptura média. *Compressão transversal.*—Trabalho mais ou menos irregular. Augmento indefinido da pressão, observado até 50 % de deformação.

Resultados da experiencia

Cargas em kilos	Compressão longitudinal		Compressão transversal	
	Primeira fenda	Ruptura completa	Primeira fenda	Ruptura completa
Minima. .	50300	50300	21400	--
Maxima .	53200	53200	27500	--
Média . .	**51550**	**51550**	**25166**	—

Experiencia n. 74

Especificação. — PEROBA ROSA.

Apreciação dos specimens. — Bons specimens, bem apparelhados.

Descripção da experiencia. — Regular, sem accidentes ou provas inutilizadas. *Compressão longitudinal.* — Trabalho bom, mas irregular. Ruptura lenta. *Compressão transversal.*—Trabalho regular. Augmento indefinido da pressão, observado até 50 % de deformação. Apparecimento de agua.

Resultados da experiencia

Cargas em kilos	Compressão longitudinal		Compressão transversal	
	Primeira fenda	Ruptura completa	Primeira fenda	Ruptura completa
Minima. .	39200	39200	15600	—
Maxima .	41600	41600	15800	—
Média . .	**40600**	**40600**	**15700**	—

Experiencia n. 75

Especificação. — PEROBA ROSA.

Apreciação dos specimens. — Bons specimens, regularmente apparelhados.

Descripção da experiencia. — Regular, sem accidentes ou provas inutilizadas. *Compressão longitudinal.*— Trabalho bom, mas irregular. Ruptura lenta. *Compressão transversal.*—Trabalho mais ou menos regular. Augmento indefinido da pressão, observado até 50 % de deformação.

Resultados da experiencia

Cargas em kilos	Compressão longitudinal		Compressão transversal	
	Primeira fenda	Ruptura completa	Primeira fenda	Ruptura completa
Minima. .	51300	51300	15800	—
Maxima	54500	54500	23000	—
Media .	**52850**	**52850**	**19600**	—

Experiencia n. 76

Especificação. — PEROBA ROSA.

Apreciação dos specimens. — Bons specimens, ligeiramente fendilhados. Bom apparelho.

Descripção da experiencia. — Regular, sem accidentes ou provas inutilizadas. *Compressão longitudinal.*— Trabalho mal distribuido. Ruptura rapida. *Compressão transversal.* — Trabalho regular. Augmento indefinido da pressão, observado até 50 % de deformação.

Resultados da experiencia

Cargas em kilos	Compressão longitudinal		Compressão transversal	
	Primeira fenda	Ruptura completa	Primeira fenda	Ruptura completa
Minima. .	46000	46000	12600	—
Maxima. .	51200	51200	15000	—
Média . .	**49275**	**49275**	**13733**	—

Experiencia n. 78

Especificação. — PEROBA ROSA.

Apreciação dos specimens. — Bons specimens, bem apparelhados.

Descripção da experiencia. — Regular, sem accidentes ou provas inutilizadas. *Compressão longitudinal.*—Trabalho algum tanto irregular. Ruptura média. *Compressão transversal.*—Trabalho mais ou menos regular. Ruptura completa com 50 % de deformação.

Resultados da experiencia

Cargas em kilos	Compressão longitudinal		Compressão transversal	
	Primeira fenda	Ruptura completa	Primeira fenda	Ruptura completa
Minima. .	52000	57100	23000	—
Maxima. .	57400	57800	31000	—
Média . .	**55925**	**57375**	**26867**	**29200**

Experiencia n. 80

Especificação. — PEROBA ROSA.

Apreciação dos specimens. — Muito bons specimens, perfeitamente apparelhados.

Descripção da experiencia. — Regular, sem accidentes ou provas inutilizadas. *Compressão longitudinal.* — Trabalho soffrivel, mas mal distribuido. Ruptura média. *Compressão transversal.* —Bom trabalho. Augmento indefinido da pressão, observado até 60 % de deformação.

Resultados da experiencia

Cargas em kilos	Compressão longitudinal		Compressão transversal	
	Primeira fenda	Ruptura completa	Primeira fenda	Ruptura completa
Minima. .	46600	46600	12600	—
Maxima .	48600	48600	25000	—
Média .	**47700**	**47700**	**18100**	—

Experiencia n. 82

Especificação. — PEROBA AMARELLA.

Apreciação dos specimens. — Bons specimens, de apparelho regular.

Descripção da experiencia. — Regular, sem accidentes ou provas inutilizadas. *Compressão longitudinal.*—Trabalho bom, mas irregular. Ruptura rapida. *Compressão transversal.*—Trabalho regular. Augmento indefinido da pressão, observado até 50 % de deformação. Apparecimento d'agua.

Resultados da experiencia

Cargas em kilos	Compressão longitudinal		Compressão transversal	
	Primeira fenda	Ruptura completa	Primeira fenda	Ruptura completa
Minima. .	40400	40400	20000	—
Maxima. .	43500	43500	24800	—
Média . .	**41925**	**41925**	**21733**	—

Experiencia n. 84

Especificação. — PINHO NACIONAL.

Apreciação dos specimens. — Bons specimens, bem apparelhados, mas com algumas fendas.

Descripção da experiencia. — Regular, sem accidentes ou provas inutilizadas. *Compressão longitudinal.*—Bom trabalho, uniforme e bem destribuido. Ruptura rapida. *Compressão transversal.*—Bom trabalho, porém não muito uniforme. Augmento indefinido da pressão, observado até 50 % de deformação.

Resultados da experiencia

Cargas em kilos	Compressão longitudinal		Compressão transversal	
	Primeira fenda	Ruptura completa	Primeira fenda	Ruptura completa
Minima. .	31000	41000	8800	—
Maxima .	46200	46200	13200	—
Média . .	**40850**	**43850**	**10367**	—

Experiencia n. 85

Especificação. — PINHO BRANCO.

Apreciação dos specimens. — Bons specimens, ligeiramente fendilhados. Bom apparelho.

Descripção da experiencia. — Regular, sem accidentes ou provas inutilizadas. *Compressão longitudinal.*—Trabalho bom, mas irregular. Ruptura rapida. *Compressão transversal.*—Trabalho mais ou menos regular. Augmento indefinido da pressão, observado até 50 % de deformação.

Resultados da experiencia

Cargas em kilos	Compressão longitudinal		Compressão transversal	
	Primeira fenda	Ruptura completa	Primeira fenda	Ruptura completa
Minima. .	39600	39600	6600	—
Maxima. .	41700	41700	24000	—
Média .	**40475**	**40475**	**12533**	—

Experiencia n. 87

Especificação. — PINHO RESINOSO.

Apreciação dos specimens. — Bons specimens, bem apparelhados.

Descripção da experiencia. — Regular, sem accidentes ou provas inutilizadas. *Compressão longitudinal.*—Trabalho bom e regular. Ruptura rapida. *Compressão transversal.* — Trabalho bom, mas irregular. Augmento indefinido da pressão observado até 50 % de deformação. Apparecimento de resina.

Resultados da experiencia

Cargas em kilos	Compressão longitudinal		Compressão transversal	
	Primeira fenda	Ruptura completa	Primeira fenda	Ruptura completa
Minima. .	47000	47000	6400	—
Maxima .	47700	47700	6800	—
Media . .	**47400**	**47400**	**6600**	—

Experiencia n. 88

Especificação. — PINHO DE RIGA.

Apreciação dos specimens. — Bons specimens, bem apparelhados.

Descripção da experiencia. — Regular, sem accidentes ou provas inutilizadas. *Compressão longitudinal.*—Trabalho bom, mas irregular. Ruptura rapida. *Compressão transversal.*—Trabalho mais ou menos regular. Augmento indefinido da pressão observado até 50 % de deformação. Apparecimento de resina.

Resultados da experiencia

Cargas em kilos	Compressão longitudinal		Compressão transversal	
	Primeira fenda	Ruptura completa	Primeira fenda	Ruptura completa
Minima. .	39000	39000	5800	—
Maxima .	44900	44900	7000	—
Média . .	**42150**	**42150**	**6200**	—

Experiencia n. 92

Especificação. — SUCUPIRA PARDA.

Apreciação dos specimens. — Bons specimens, bem apparelhados.

Descripção da experiencia. — Regular, sem accidentes ou provas inutilizadas. *Compressão longitudinal.*—Trabalho muito irregular. Ruptura rapida. *Compressão transversal.*—Trabalho mais ou menos regular. Ruptura completa com 15 % de deformação.

Resultados da experiencia

Cargas em kilos	Compressão longitudinal		Compressão transversal	
	Primeira fenda	Ruptura completa	Primeira fenda	Ruptura completa
Minima. .	37700	37700	12000	—
Maxima .	64500	64500	14000	—
Media . .	**53100**	**54150**	**13000**	**13000**

Experiencia n. 94

Especificação. -- URINDEÚVA.

Apreciação dos specimens. — Regulares, um pouco fendidos. Bom apparelho.

Descripção da experiencia. — Regular, sem accidentes ou provas inutilizadas. *Compressão longitudinal.*—Trabalho irregular, talvez devido ás fendas. Ruptura média. *Compressão transversal.*—Bom trabalho. Esmagamento completo, com 20 % de deformação.

Resultados da experiencia

Cargas em kilos	Compressão longitudinal		Compressão transversal	
	Primeira fenda	Ruptura completa	Primeira fenda	Ruptura completa
Minima. .	61500	61500	21500	—
Maxima. .	69800	69800	38000	—
Media . .	**66075**	**66525**	**26300**	**27200**

RESUMO

DAS EXPERIENCIAS DE COMPRESSÃO DE MADEIRAS

(Compressão longitudinal)

Tabella I

RESULTADOS DE CADA EXPERIENCIA

Cargas de ruptura em kilos por centimetro quadrado

N.º	ESPECIFICAÇÃO	CARGAS DE RUPTURA
1	Araçá	421
2	»	429
3	Araruva	450
4	Araribá amarello	609
5	Cabreúva	615
7	»	789
8	»	595
9	»	477
10	»	666
12	»	578
13	Canella parda	408
14	» »	424
15	» »	469
17	» »	401
18	» branca	325
23	» batalha	380
24	Canellinha	296
25	Cedro branco	250
27	» »	272
28	Carvalho	336
32	Faveiro	695

N.º	ESPECIFICAÇÃO	CARGAS DE RUPTURA
33	Faveiro	652
34	Guatambú amarello	535
36	» vermelho	421
37	» legitimo	540
39	Guapeva branca	453
40	» »	483
41	Grumixoba	339
43	Guaraitá vermelho	681
44	Guaratan	674
47	Ipé Tabaco	879
48	Jacarandá pardo	496
49	» »	442
50	» »	413
51	» »	462
52	» »	336
54	Jatahy	560
55	Jequitibá vermelho	396
59	» branco	374
60	Louro pardo	422
61	Massaranduba de leite	610
62	» » »	484
63	» » »	427
64	» » »	492
65	Oleo de Jatahy	612
67	Passaréuva	376
68	»	364
70	Peroba mirim	494
71	» »	467
72	» »	515
74	» rosa	406
75	» »	528
76	» »	493
78	» »	574
80	» »	477
82	» amarella	419
84	Pinho nacional	438

N.º	ESPECIFICAÇÃO	CARGAS DE RUPTURA
85	» branco	405
87	» resinoso	474
88	» de Riga.	421
92	Sucupira	541
94	Urindéuva	665

Tabella II

RESULTADOS MÉDIOS DE TODAS AS EXPERIENCIAS SOBRE CADA ESPECIE DE MADEIRA

Cargas de ruptura, em kilos por centimetro quadrado

ESPECIFICAÇÃO	NUMERO DE SÉRIES DE EXPERIENCIAS	CARGAS DE RUPTURA MÉDIAS
Araçá	2	425
Araruva	1	450
Araribá amarello	1	609
Cabreúva	6	620
Canella parda	4	426
» branca	1	325
» batalha	1	380
Canellinha	1	296
Cedro branco	2	261
Carvalho	1	336
Faveiro	2	674
Guatambú amarello	1	535
» vermelho.	1	421
» legitimo	1	540
Guapeva branca	2	468
Grumixóba	1	339

ESPECIFICAÇÃO	NUMERO DE SÉRIES DE EXPERIENCIAS	CARGAS DE RUPTURA MÉDIAS
Guaraitá vermelho	1	681
Guarantan	1	674
Ipé-Tabaco	1	879
Jacarandá pardo	5	430
Jatahy	1	560
Jequitibá vermelho	1	396
» branco	1	374
Louro pardo	1	422
Massaranduba de leite	4	503
Oleo de Jatahy	1	612
Passareúva	2	370
Peroba mirim	3	492
» rosa	5	496
» amarella	1	419
Pinho nacional	1	438
» branco	1	405
» resinoso	1	474
» de riga	1	421
Sucupira parda	1	541
Urindeúva	1	665

EXPERIENCIAS DE FLEXÃO

Machina empregada. — Nas experiencias de flexão de madeiras foi utilisada a machina de Amsler, Laffon & Sohn, Schaffhausen, produzindo até 5000 KILOS de carga e podendo ser adaptada tanto a provas de flexão como de compressão.

Essa machina, que, como quasi todas as mais do Gabinete, pertence ainda ao typo de prensas hydraulicas funccionando com oleo, tem todos os seus orgãos grupados sobre a mesma base, em banco de ferro fundido.

Consta ella, essencialmente, dos seguintes apparelhos:

1.º — *Apparelho gerador da pressão,*

2.º — *Apparelho reductor e receptor da pressão,*

3.º — *Apparelho operador da experiencia,*

4.º — *Apparelho medidor e registrador da pressão*

O *Apparelho gerador da pressão,* lateralmente disposto em relação ao corpo central da machina, consiste em um corpo de bomba de pequeno diametro, no interior do qual é calcado o oleo, por um piston, cuja haste em parafuso é accionada por um systema de engrenagens commandado por polia e correia derivadas da transmissão geral do Gabinete.

O curso directo e inverso do piston é commandado por uma luva de engate sobre a qual se actua á mão, por meio de uma alavanca.

O *Apparelho reductor e receptor da pressão,* que constitue o corpo principal da machina, apresenta-se no eixo desta, em cylindro de grande diametro.

No seu interior acham-se reunidos os dispositivos communs, que permittem variar a multiplicação da pressão, recebendo-a sobre uma maior ou menor superficie,

e transmittindo-a ao piston, que sob a sua acção levanta-se, produzindo, no apparelho operador, a ruptura do material experimentado.

O *Apparelho operador da experiencia*, mais propriamente destinado a provas de flexão, consiste no dispositivo de uma solida viga de ferro fundido, engastada no topo da haste do piston do receptor e tendo nos seus extremos, a um metro de intervallo, dois rolos que servem de apoios á peça experimentada, de modo que, sob a acção da pressão no receptor, levanta-se essa viga, flexionando a peça de madeira contra um cutello, collocado na parte superior, exactamente no centro do vão.

Esse cutello pode ser suspenso ou abaixado, por meio do parafuso que o supporta, entre duas columnas verticaes, que dominam toda a altura do receptor e do operador.

Os apoios extremos da peça flexionada são articulados de modo a se adaptarem perfeitamente á sua face inferior, ainda que esta não seja perfeitamente plana.

A adaptação do apparelho operador a experiencias de compressão se faz pela substiuição de algumas de suas peças, modificação que não interessa a este trabalho.

O *Apparelho medidor e registrador da pressão* pouco differe, nesta machina, dos medidores que já tivemos occasião de descrever, tratando das machinas utilisadas nas provas de cimentos e concretos — é, como aquelles, um manometro de columna de mercurio, tendo, como unica differença, um pequeno registrador annexo.

Este ultimo é do typo commum de registradores sobre superficie plana, permittindo obter, traçado á lapis sobre o papel, o diagramma da experiencia.

A placa a que se prende o papel acompanha em verdadeira grandeza o movimento vertical do piston do receptor, a que está invariavelmente ligada, accusando pois, em tamanho natural, as flexas successivas que apresenta a peça flexionada.

A haste que sustenta o lapis acompanha, com este, o movimento ascendente da columna de mercurio do manometro, a cujo fluctuador está ligada por um systema de pequenas polias e cordeis.

O movimento vertical do fluctuador do manometro é, porém, transformado em movimento horizontal e reduzido á uma amplitude muito menor.

O movimento relativo do lapis sobre o papel resulta portanto do seu proprio movimento absoluto, segundo a horizontal — proporcional á elevação da carga — e do movimento de arrastamento do papel, proporcional á deformação da peça, cuja flexa mede sem reducção.

A curva traçada pelo lapis representa, assim, a funcção:

$$P = \varphi (f)$$

em que f é a flexa que apresenta a peça flexionada e P a carga que produz essa deformação.

O manometro dispõe de duas escalas graduadas e usadas de accordo com as duas multiplicações reguladas pelo reductor da pressão.

A escala, de grande multiplicação, graduada de 0 a 5000 KILOS, permitte apreciar até 10 KILOS.

A escala de pequena multiplicação, graduada de 0 a 900 KILOS, permitte apreciar até 2 KILOS.

O registrador fornece os diagrammas em condições taes, que as flexas são representadas em tamanho natural e podem ser apreciadas com a approximação de UM MILLIMETRO, emquanto as cargas podem facilmente ser apreciadas com a approximação de 50 KILOS, á simples leitura na quadricula do papel.

Execução das experiencias. — As experiencias de flexão das madeiras foram feitas, em regra, sobre 6 corpos de prova preparados como foi exposto.

As peças foram apoiadas sobre os supportes da machina, dispostos de modo a medirem entre si exactamente UM METRO.

As cargas applicadas ao centro da peça flexionada foram elevadas até a ruptura completa do material, accusada, no manometro, pela quéda da columna de mercurio.

O apparecimento da primeira fenda na peça flexionada foi tambem regularmente observado, registrando-se a carga que a produziu.

De cada experiencia foi tomado o respectivo diagramma, que forneceu, depois, a verificação da leitura da carga de ruptura.

As experiencias foram regularmente confiadas a 2 operadores, occupando-se um da conducção da machina e leituras ao manometro, outro do registro dos resultados.

Todas as leituras do manometro foram verificadas e comparadas com os resultados lidos nos diagrammas traçados pelo registrador.

Os specimens rompidos foram archivados no deposito da Commissão.

A relação e as tabellas que damos mais adeante dão conta detalhada dos resultados obtidos.

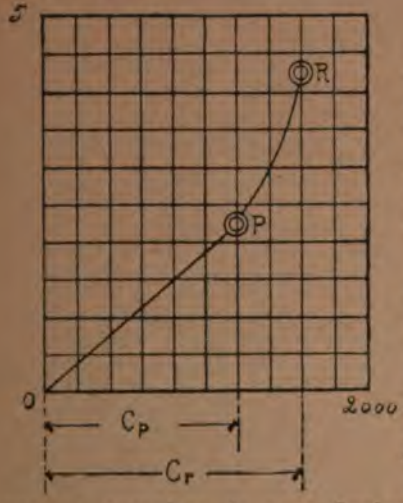
Calculo dos resultados. — Os resultados medios foram calculados sobre todas as experiencias de cada serie, e não se limitam ás cargas de ruptura applicadas ao centro dos specimens e ás flexas apresentadas por estes: calcularam-se, tambem, e vão além consignados, os esforços de tracção desenvolvidos nas fibras mais fatigadas das peças flexionadas.

Este ultimo elemento, indispensavel ao calculo das peças submettidas á flexão, foi determinado com o auxilio da conhecida formula:

$$T = \frac{M e}{I}$$

em que **T** representa a tensão nas fibras mais fatigadas, **M** o momento flector maximo, **I** o momento de inercia da secção e finalmente, **e**, a distancia a que se acham do eixo neutro desta as fibras mais trabalhadas.

Interpretação dos diagrammas. — Os diagrammas das experiencias de flexão, automaticamente traçados pelo apparelho registrador, como já foi exposto, apresentam-se, de um modo geral, como figuramos ao lado. Segundo o eixo vertical, O — 5 contam-se as deformações ou flexas, contando-se as cargas segundo o eixo horizontal O — 2000.



A linha traçada pelo lapis do registrador, que já sabemos representar a variação das flexas em funcção das cargas, conduz-se, em regra, como a representamos em O P R.

No principio da experiencia, desenha-se ella em recta inclinada O P, mais ou menos longa e perfeita, curvando-se a partir de P e tendendo para a vertical até o ponto R, em que termina, com a ruptura completa da peça flexionada.

De accordo com o seu diagramma, a experiencia apresenta, pois, duas phases bem distinctas.

A primeira phase, correspondente á parte recta O P da linha representativa, é caracterisada pelo augmento proporcional da carga e da flexa — é o PERIODO DE PROPORCIONALIDADE.

A segunda phase, correspondente á parte curva P R da linha representativa, é caracterisada por um augmento muito mais rapido da flexa do que da carga, sendo tal a disparidade do acrescimo da primeira em relação ao da segunda, que, ás vezes, nas proximidades de R, mantendo-se, ou até mesmo decrescendo a carga,

a flexa augmenta sempre e a experiencia passa pelo periodo chamado PERIODO DE ESCOAMENTO.

A abcissa C_p do ponto P, *limite de proporcionalidade* mede, pois, a carga a partir da qual a peça deforma-se *aceleradamente*, deixando de fazel-o proporcionalmente ás cargas successivas a que se a sujeita.

A abcissa C_r do ponto R, correspondente á fractura da peça flexionada, mede analogamente a carga de ruptura do material.

A area comprehendida entre o eixo 05, a curva O P R e a projectante de R sobre 05, corresponde, como é sabido, ao valôr do trabalho consumido na deformação da peça flexionada, do *trabalho de flexão*, representado pela integral

$$T_f = \int_{f_0}^{f_1} P\,df$$

O valôr dessa area, que se pode computar sobre os diagrammas que juntamos á relação das experiencias, e são reproduzidos em *verdadeira grandeza*, de accordo com o traçado automatico, offerece grande utilidade ao estudo comparativo das madeiras, pois, mede, como se sabe, a sua *tenacidade*, caracter que muito importa conhecer.

Além disso, offerecem os nossos diagrammas de flexão de madeiras uma outra grande utilidade, que passamos a apontar.

Na deformação de uma peça submettida á flexão ou outro qualquer esforço, ha, para as cargas successivas, um limité acima do qual, si se fizer cessar a acção destas, a peça deformada não retorna á primitiva fórma, conservando um *residuo de deformação*.

Esse limite, que se chama *limite de elasticidade* não deve, jamais, para material algum, ser excedido nas construcções. Ora, a experiencia mostra que esse limite muito pouco se afasta do *limite de proporcionalidade*, de

que já falámos, podendo-se por isso tomal-o como praticamente coincidente com este.

D'ahi a utilidade dos diagrammas que acompanham a relação das experiencias, sobre os quaes se póde immediatamente fixar o limite de proporcionalidade e, pois, ter a posição praticamente exacta do limite de elasticidade, e o valor da carga que não deve ser excedida na applicação da madeira considerada á construcção.

Nos diagrammas que damos mais adeante, o eixo horizontal — das cargas — está graduado em KILOS permittindo apreciar facilmente até 50, emquanto o eixo vertical —, das flexas — que são representadas em verdadeira grandeza, está graduado em CENTIMETROS, de que se póde facilmente apreciar os decimos.

Utilisação dos resultados. — Os resultados das experiencias de flexão de madeiras obtidos como foi exposto, têm uma dupla applicação no calculo dos elementos das construcções em tal material.

Os esforços que, em virtude da carga vertical applicada ao centro da peça flexionada, se desenvolvem nas fibras mais afastadas do eixo neutro da secção desta, nas fibras mais fatigadas, são, como se sabe, esforços de TRACÇÃO ou de COMPRESSÃO, conforme se considera a semi-secção inferior ou superior da vigota experimentada.

As madeiras, quando submettidas á flexão, rompem-se sempre pela parte inferior, com a ruptura do feixe de fibras distendidas, sob esforços que já vimos como se calcula em funcção da carga vertical applicada ao centro da vigota, do vão e da secção desta.

D'ahi resulta que as experiencias de FLEXÃO de madeiras, como aliáz de qualquer outro material, fornecem os elementos necessarios á determinação indirecta do coefficiente de resistencia á TRACÇÃO, cuja experimentação directa é impraticavel sobre as primeiras. Com effeito, a madeira, preparada em barras, semelhantes ás que se preparam de ferro para iguaes experiencias,

submettida á prova directa de tracção, distendida pelas garras da machina de extensão, rompe-se, mas a carga que produz a ruptura não representa a sua resistencia á tracção, porquanto effectivamente não ha ruptura por tracção. As fibras da madeira não se rompem de facto: *escorregam* umas sobre as outras, separando-se a barra distendida em duas peças que se ajustam como uma semblagem de *mecha e encaixe*. A ruptura verifica-se, portanto, por CIZALHAMENTO LONGITUDINAL da peça experimentada, falhando assim, por completo, a experiencia directa de TRACÇÃO.

Esse facto, muito conhecido e especialmente observado em relação ás madeiras brazileiras, foi ainda uma vez constatado pela Commissão, e explica o desenvolvimento dado ás experiencias de flexão de madeiras, no intuito de supprir á falta de dados directamente determinados sobre a resistencia desse material á tracção.

As experiencias de flexão, cujos resultados passamos a enumerar, fornecem, pois, o coefficiente de resistencia á TRACÇÃO, que, na applicação das madeiras ás construcções, pode ser utilisado, quer no calculo dos elementos submettidos á FLEXÃO, quer no das peças que supportam esforços de TRACÇÃO.

RELAÇÃO DAS EXPERIENCIAS

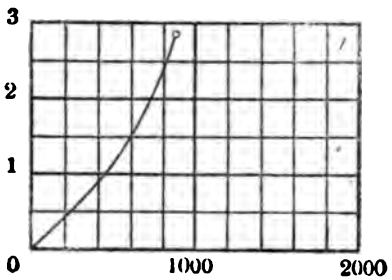
Cargas centraes sobre vigotas de 0m.05 × 0m. 06 de secção, e 1m.20 de comprimento, apoiadas a um metro de vão.

Experiencia n. 1

Especificação. — ARAÇÁ.

Apreciação dos specimens. — Specimens defeituosos mas, bem aparelhados.

Diagramma normal



Descripção da experiencia. — Experiencia regular, sem accidentes; máo trabalho; deformação média, ruptura lenta.

Aspecto da fractura. — Fractura central, fibrosa em algumas peças, com grandes fendas; fractura completa e irregular em algumas peças.

Resultados da experiencia

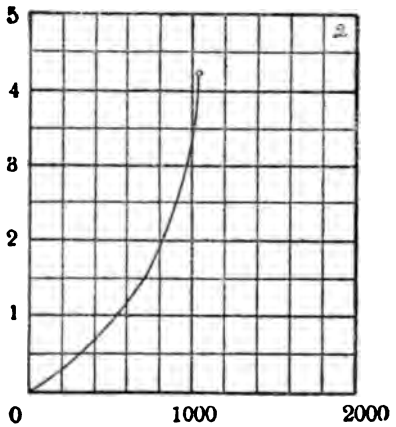
DESIGNAÇÃO	MINIMA	MAXIMA	MEDIA
Carga que produziu a primeira fenda, em kilos	560	840	693
» » » » ruptura completa, » »	690	1090	880
Flexas. em centimetros	2,90	4,00	3,03

Experiencia n. 2

Especificação.—ARAÇÁ.

Apreciação dos specimens. — Maus specimens, bichados, mas bem apparelhados.

Diagramma normal



Descripção da experiencia. — Experiencia regular, sem accidentes, sendo uma peça inutilizada; trabalho máu; deformação grande; ruptura rapida.

Aspecto da fractura. — Fractura variavel, em algumas peças fibrosa, n'outras com grandes fendas, completa em algumas peças, e muito irregular.

Resultados da experiencia

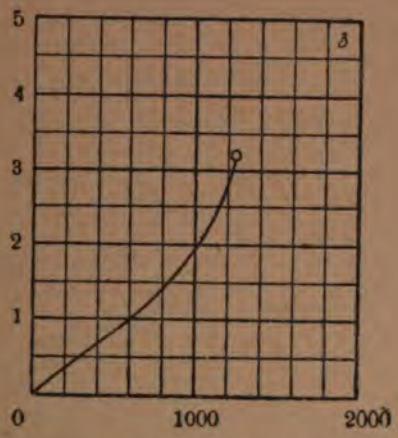
DESIGNAÇÃO	MINIMA	MAXIMA	MEDIA
Carga que produziu a primeira fenda, em kilos	950	1200	1037
» » » » ruptura completa, » »	970	1240	1062
Flexas, em centimetros	4,00	5,60	4,41

Experiencia n. 3

Especificação.—ARARUVA.

Apreciação dos specimens. — Bons specimens, bem apparelhados.

Diagramma normal



Descripção da experiencia.—Experiencia regular; bom trabalho, deformação media, ruptura lenta,

Aspecto da fractura. — Fractura central, com fibras muito curtas, sem fendas.

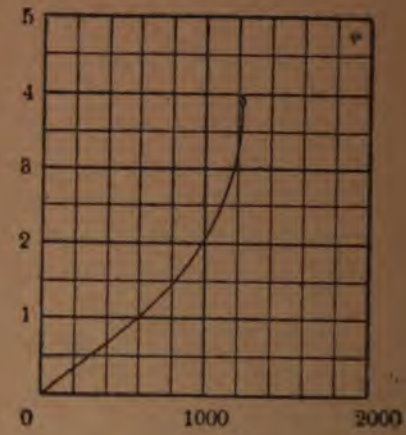
Resultados da experiencia

DESIGNAÇÃO	MINIMA	MAXIMA	MEDIA
Carga que produziu a primeira fenda, em kilos	1100	1390	**1217**
» » » ruptura completa, » »	1100	1400	**1220**
Flexas, em centimetros	3,10	3,80	**3,31**

Experiencia n. 4

Especificação.—ARARIBÁ AMARELLO.
Apreciação dos specimens. — Bons specimens, bem apparelhados.

Diagramma normal



Descripção da experiencia.— Experiencia regular, sem accidentes; bom trabalho, uniforme; deformação media; ruptura brusca.
Aspecto da fractura.—Fractura central, nitida, com muitas fendas, completa e irregular.

Resultados da experiencia

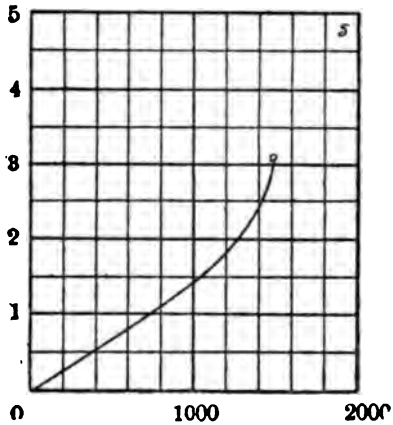
DESIGNAÇÃO	MINIMA	MAXIMA	MEDIA
Carga que produziu a primeira fenda, em kilos	1050	1610	1322
» » » » ruptura completa, » »	1050	1610	1340
Flexas, em centimetros	1,80	4,40	3,04

Experiencia n. 5

Especificação. — CABREÚVA.

Apreciação dos specimens. — Specimens perfeitos e bem apparelhados.

Diagramma normal



Descripção da experiencia. — Experiencia regular sem accidente algum. Excellente trabalho da madeira, muito uniforme; ruptura rapida. Deformação grande.

Aspecto da fractura. — Fractura central em todas as peças, secca, com pequenas fendas longitudinaes.

Resultados da experiencia

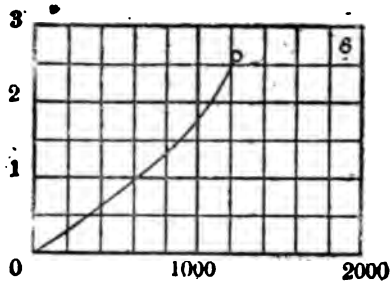
DESIGNAÇÃO	MINIMA	MAXIMA	MEDIA
Carga que produziu a primeira fenda, em kilos	1160	1610	**1358**
» » » » ruptura completa, » »	1160	1650	**1452**
Flexas, em centimetros	2,35	4,40	**3,50**

Experiencia n. 6

Especificação. — CABREÚVA.

Apreciação dos specimens.—Bons specimens, bem apparelhados.

Diagramma normal



Descripção da experiencia. — Experiencia regular, sem accidentes, sendo uma peça inutilizada; bom trabalho da madeira, muito uniforme; deformação grande; ruptura rapida.

Aspecto da fractura.—Fractura central, fibrosa com fibras curtas, fendas grandes em algumas peças; fractura completa em alguns specimens e irregular.

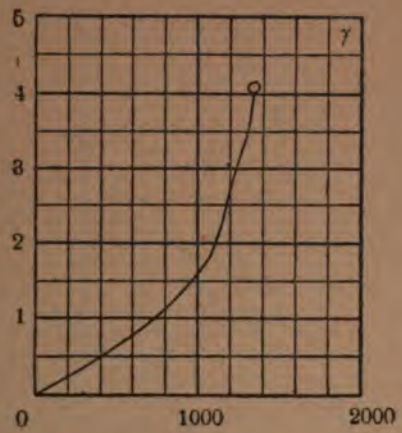
Resultados da experiencia

DESIGNAÇÃO	MINIMA	MAXIMA	MEDIA
Carga que produziu a primeira fenda, em kilos	570	1570	**1213**
» » » » ruptura completa, » »	570	1500	**1220**
Flexas, em centimetros	0,95	4,15	**3,08**

Experiencia n. 7

Especificação. — CABREÚVA.
Apreciação dos specimens. — Bons specimens, bem apparelhados.

Diagramma normal



Descripção da experiencia. — Experiencia regular, sem accidentes; bom trabalho da madeira; deformação media; ruptura brusca.
Aspecto da fractura. — Fractura central, fibrosa em algumas peças, com pequenas fendas; fractura completa e regular.

Resultados da experiencia

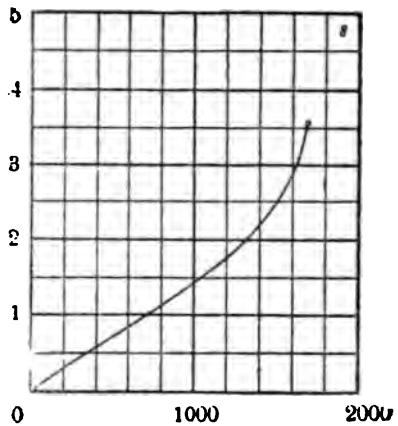
DESIGNAÇÃO	MINIMA	MAXIMA	MEDIA
Carga que produziu a primeira fenda, em kilos	875	1900	**1384**
» » » » ruptura completa, » »	1005	1900	**1429**
Flexas, em centimetros.	1,60	4,10	**2,65**

Experiencia n. 8

Especificcção. — CABREÚVA.

Apreciação dos specimens. — Bons specimens, bem apparelhados.

Diagramma normal



Descripção da experiencia.— — Experiencia regular, sem accidentes; muito bom trabalho, uniforme; deformação media; ruptura rapida.

Aspecto da factura. — Fractura central, fibrosa, com fibras curtas, sem fendas, incompleta e regular.

Resultado da experiencia

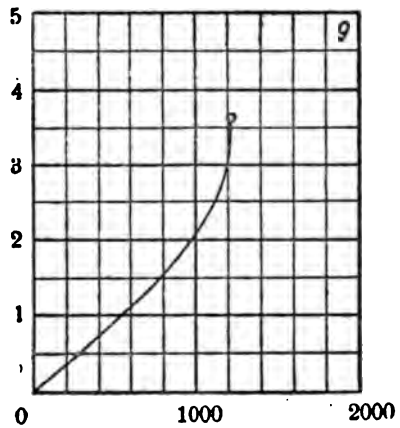
DESIGNAÇÃO	MINIMA	MAXIMA	MEDIA
Carga que produziu a primeira fenda, em kilos	1100	1980	**1585**
» » » » ruptura completa, » »	1455	2030	**1746**
Flexas, em centimetros	3,10	4,85	**3,78**

Experiencia n. 9

Especificação. — CABREÚVA.

Apreciação dos specimens. — Bons specimens, bem apparelhados.

Diagramma ormal



Descripção da experiencia. — Experiencia regular, bom trabalho, deformação media, ruptura rapida.

Aspecto da fractura. — Fractura central, nitida, com fendas em algumas peças, n'outras peças fibrosa, incompleta e irregular.

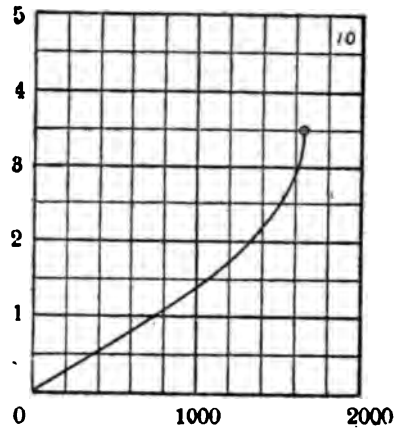
Resultado da experiencia

DESIGNAÇÃO	MINIMA	MAXIMA	MEDIA
Carga que produziu a primeira fenda, em kilos	1140	1300	**1208**
» » » » ruptura completa, » »	1160	1300	**1230**
Flexas, em centimetros	2,80	4,10	**3,32**

Experiencia n. 10

Especificação. — CABREÚVA.
Apreciação dos specimens. — Bons specimens, bem apparelhados.

Diagramma normal



Descripção da experiencia.— Experiencia regular, sendo uma peça inutilizada; bom trabalho; deformação media e ruptura rapida.
Aspecto da fractura. — Fractura central, nitida, fibrosa, incompleta e regular.

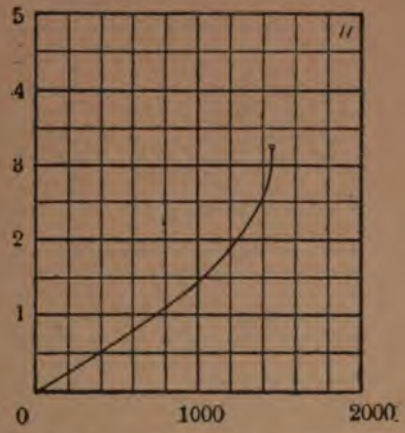
Resultado da experiencia

DESIGNAÇÃO	MINIMA	MAXIMA	MEDIA
Carga que produziu a primeira fenda, em kilos	1540	1640	**1573**
» » » » ruptura completa, » »	1540	1690	**1633**
Flexas, em centimetros.	2,90	3,50	**3,20**

Experiencia n. 11

Especificação. — CABREÚVA.
Apreciação dos specimens. — Bons specimens, bem apparelhados.

Diagramma normal



Descripção da experiencia. — Experiencia regular; muito bom trabalho, muito uniforme; deformação média e ruptura rapida.
Aspecto da fractura. — Fractura central, com muitas fibras curtas, sem fendas, incompleta e regular.

Resultados da experiencia

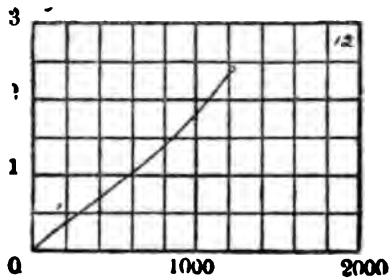
DESIGNAÇÃO	MINIMA	MAXIMA	MÉDIA
Carga que produziu a primeira fenda, em kilos	1260	1560	**1398**
» » » » ruptura completa, » »	1300	1600	**1468**
Flexas, em centimetros.	3,20	3,80	**3,39**

Experiencia n. 12

Especificação. — CABREÚVA.

Apreciação dos specimens. — Bons, sendo que em um delles havia nós.

Diagramma normal



Descripção da experiencia. — Experiencia regular; muito bom trabalho, uniforme; deformação pequena, e ruptura rapida.

Aspecto da fractura. — Fractura variavel, secca em algumas peças, com fendas, completa e irregular.

Resultado da experiencia

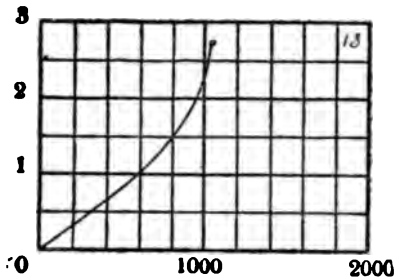
DESIGNAÇÃO	MINIMA	MAXIMA	MÉDIA
Carga que produziu a primeira fenda, em kilos	1000	1330	**1188**
» » » » ruptura completa, » »	1050	1410	**1280**
Flexas, em centimetros.	1,80	3,00	**2,50**

Experiencia n. 13

Especificação.—CANELLA PARDA.

Apreciação dos specimens. — Bons specimens, bem apparelhados.

Diagramma normal



Descripção da experiencia. — Experiencia regular, sem accidentes; bom trabalho, uniforme; deformação média; ruptura rapida.

Aspecto da fractura. — Fractura central, com poucas fibras e algumas fendas, incompleta e regular,

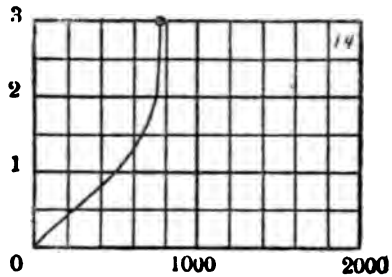
Resultados da experiencia

DESIGNAÇÃO	MINIMA	MAXIMA	MÉDIA
Carga que produziu a primeira fenda, em kilos	1040	1150	1100
» » » » ruptura completa, » »	1040	1150	1100
Flexas, em centimetros.	2,70	4,65	3,70

Experiencia n. 14

Especificação. — CANELLA PARDA.
Apreciação dos specimens. — Máos specimens.

Diagramma normal



Descripção da experiencia. — Experiencia regular; máo trabalho; deformação variaval, ruptura rapida.
Aspecto da fractura. — Fractura muito variavel, incompleta e irregular.

Resultados da experiencia

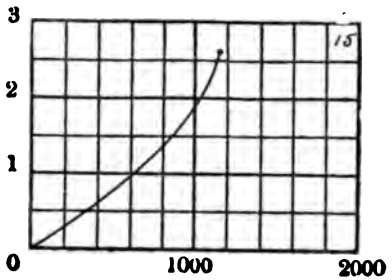
DESIGNAÇÃO	MINIMA	MAXIMA	MÉDIA
Carga que produziu a primeira fenda, em kilos	600	950	776
» » » » ruptura completa, » »	740	1040	858
Flexas, em centimetros	2,60	4,40	3,33

Experiencia n. 15

Especificação. — CANELLA PARDA.

Apreciação dos specimens.—Bons specimens, sendo 2 defeituosos; bem apparelhados.

Diagramma normal



Descripção da experiencia.—Experiencia regular; bom trabalho, em geral; deformação pequena, ruptura brusca.

Aspecto da fractura.—Fractura variavel, secca, com fendas, completa e irregular.

Resultados da experiencia

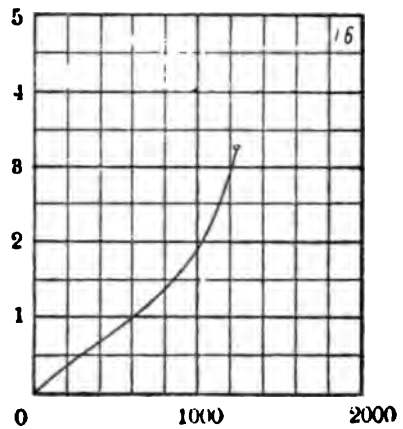
DESIGNAÇÃO	MINIMA	MAXIMA	MEDIA
Carga que produziu a primeira fenda, em kilos	875	1250	1099
» » » » ruptura completa, » »	875	1270	1104
Flexas, em centimetros	2,50	3,50	2,90

Experiencia n. 16

Especificação.—CANELLA PARDA.

Apreciação dos specimens.—Bons specimens, bem apparelhados.

Diagramma normal



Descripção da experiencia. — Experiencia regular, sem accidentes; mão trabalho da madeira; deformação media; ruptura lenta.

Aspecto da fractura. — Fractura central, fibrosa em algumas pecas, com grandes fendas longitudinaes; fractura completa em algumas e regular em todas as provas.

Resultados da experiencia

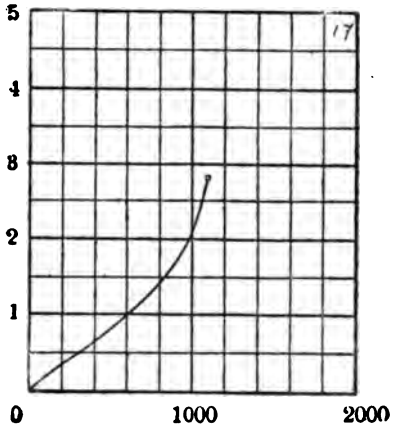
DESIGNAÇÃO	MINIMA	MAXIMA	MEDIA
Carga que produziu a primeira fenda, em kilos	1170	1340	**1263**
» » » ruptura completa, » »	1320	1340	**1330**
Flexas, em centimetros	2,80	3,50	**3,18**

Experiencia n. 17

Especificação. — CANELLA PARDA.

Apreciação dos specimens. — Bons specimens, bem apparelhados.

Diagramma normal



Descripção da experiencia. — Experiencia regular, sem accidentes; bom trabalho da madeira; deformação media; ruptura rapida.

Aspecto da fractura. — Fractura central, fibrosa, sem fendas, incompleta e regular.

Resultados da experiencia

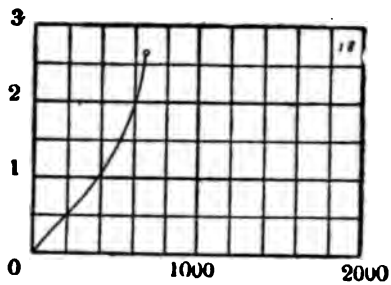
DESIGNAÇÃO	MINIMA	MAXIMA	MEDIA
Carga que produziu a primeira fenda, em kilos	1015	1420	1159
» » » » ruptura completa, » »	1040	1480	1176
Flexas, em centimetros	3,10	3,80	3,54

Experiencia n. 18

Especificação. — CANELLA BRANCA.

Apreciação dos specimens. — Bons specimens, bem apparelhados.

Diagramma normal



Descripção da experiencia. — Experiencia regular, sem accidentes; bom trabalho da madeira, muito uniforme; deformação media; ruptura brusca.

Aspecto da fractura. — Fractura central, secca, com pequenas fendas, completa e regular.

Resultados da experiencia

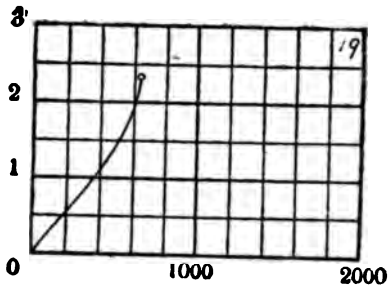
DESIGNAÇÃO	MINIMA	MAXIMA	MEDIA
Carga que produziu a primeira fenda, em kilos	710	840	**770**
» » » » ruptura completa, » »	710	840	**770**
Flexas, em centimetros	2,40	3,10	**2,73**

Experiencia n. 19

Especificação. — CANELLA BRANCA.

Apreciação dos specimens.—Specimens regulares, sendo alguns bichados, mas bem apparelhados.

Diagramma normal



Descripção da experiencia. — Experiencia regular, sem accidentes; mão trabalho da madeira; deformação média; ruptura rapida.

Aspecto da fractura. — Fractura variavel, secca, com fibras muito curtas, e grandes fendas; fractura completa e irregular.

Resultados da experiencia

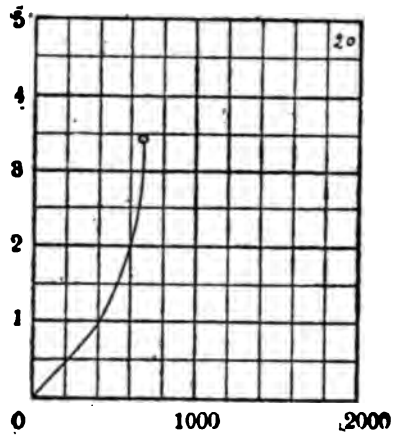
DESIGNAÇÃO	MINIMA	MAXIMA	MEDIA
Carga que produziu a primeira fenda, em kilos	650	820	725
» » » » ruptura completa, » »	650	820	733
Flexas, em centimetros.	2,15	3,00	2,53

Experiencia n. 20

Especificação. — CANELLA VERMELHA.

Apreciação dos specimens. — Specimens bichados, mas bem apparelhados.

Diagramma normal



Descripção da experiencia. — Experiencia regular, sem accidentes; máo trabalho; deformação média e ruptura rapida.

Aspecto da fractura. — Fractura central em algumas peças, nitida, sem fibras, com grandes fendas, e com escorregamento das fibras distendidas; fractura completa e regular.

Resultados da experiencia

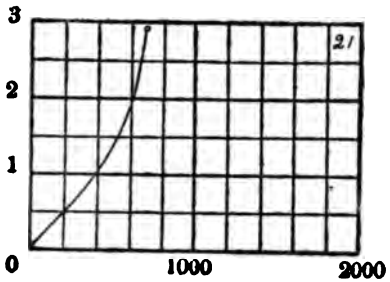
DESIGNAÇÃO	MINIMA	MAXIMA	MEDIA
Carga que produziu a primeira fenda, em kilos	530	730	**665**
» » » » ruptura completa, » »	585	730	**671**
Flexas, em centimetros	1,55	4,00	**3,05**

Experiencia n. 21

Especificação. — CANELLA SANTA.

Apreciação dos specimens. — Bons specimens, excepto um que se apresentava bichado; bem apparelhados.

Diagramma normal



Descripção da experiencia. — Experiencia regular, sem accidentes; bom trabalho; deformação média; ruptura rapida.

Aspecto da fractura. — Fractura central, fibrosa, sem fendas, incompleta e regular.

Resultados da experiencia

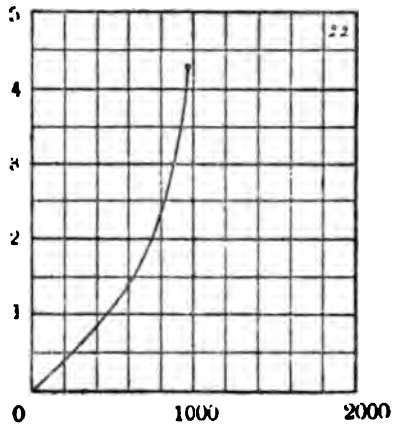
DESIGNAÇÃO	MINIMA	MAXIMA	MEDIA
Carga que produziu a primeira fenda, em kilos	720	930	792
» » » » ruptura completa » »	720	930	880
Flexas, em centimetros	2,55	3,95	3,18

Experiencia n. 22

Especificação. — CANELLA MANDIOCA (remettida como Páomarfim).

Apreciação dos specimens. — Specimens muito máos, regularmente apparelhados.

Diagramma normal



Descripção da experiencia. — Experiencia regular, sendo 3 peças inutilizadas; máo trabalho da madeira; deformação grande e ruptura rapida.

Aspecto da fractura. — Fractura variavel com poucas fibras e incompleta.

Resultados da experiencia

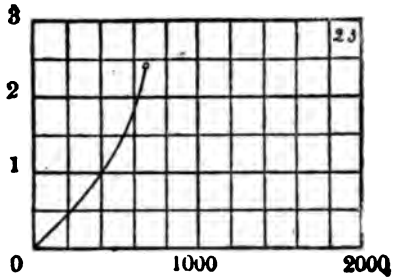
DESIGNAÇÃO	MINIMA	MAXIMA	MEDIA
Carga que produziu a primeira fenda, em kilos	830	1100	**975**
» » » » ruptura completa » »	920	1130	**1016**
Flexas, em centimetros.	4,20	5,20	**4,58**

Experiencia n. 23

Especificação. — CANELLA BATALHA.

Apreciação dos specimens.— Máos specimens, bichados, mas bem apparelhados.

Diagramma normal



Descripção da experiencia. — Experiencia regular, sem accidentes; máo trabalho; deformação muito variavel; ruptura rapida.

Aspecto da fractura. — Fractura variavel, nitida, com fendas, completa e irregular.

Resultados da experiencia

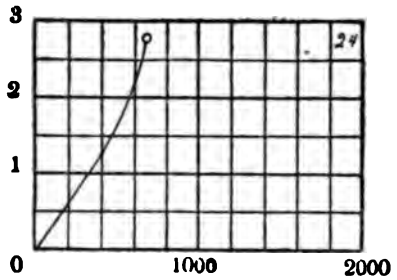
DESIGNAÇÃO	MINIMA	MAXIMA	MEDIA
Carga que produziu a primeira fenda, em kilos	420	1000	741
» » » » ruptura completa, » »	515	1015	776
Flexas em cenitmetros	1,50	3,90	2,54

Experiencia n. 24

Especificação. — CANELLINHA.

Apreciação dos specimens. — Specimens bichados, sendo um muito defeituoso.

Diagramma normal



Descripção da experiencia. — Experiencia regular, sem accidentes; máo trabalho; deformação media e ruptura rapida.

Aspecto da fractura. — Fractura variavel, fibrosa, grandes fendas longitudinaes; fractura completa e irregular em algumas peças.

Resultados da experiencia

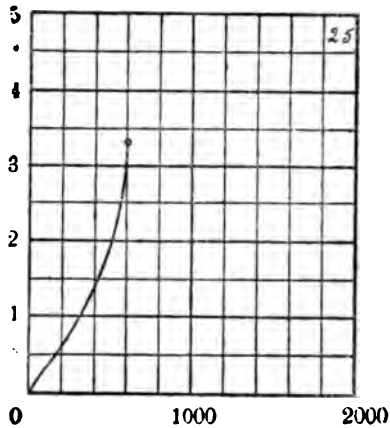
DESIGNAÇÃO	MINIMA	MAXIMA	MEDIA
Carga que produziu a primeira fenda, em kilos	560	750	675
» » » » ruptura completa, » »	560	770	685
Flexas, em centimetros.	2,15	3,35	2,81

Experiencia n. 25

Especificação. — CEDRO BRANCO.

Apreciação dos specimens. — Specimens defeituosos, bem apparelhados.

Diagramma normal



Descripção da experiencia. — Experiencia regular, sem accidentes; máo trabalho; deformação pequena; ruptura rapida.

Aspecto da fractura. — Fractura variavel, secca, sem fendas, completa e irregular.

Resultados da experiencia

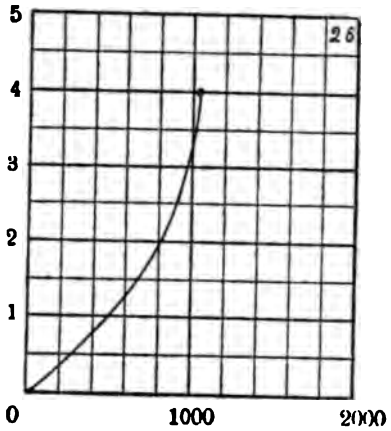
DESIGNAÇÃO	MINIMA	MAXIMA	MEDIA
Carga que produziu a primeira fenda, em kilos	500	830	**660**
» » » » ruptura completa, » »	520	840	**683**
Flexas em centimetros	1,80	3,80	**2,53**

Experiencia n. 26

Especificação. — CEDRO BRANCO-

Apreciação dos specimens. — Máos specimens, bichados, mas bem aparelhados.

Diagramma normal



Descripção da experiencia. — Experiencia regular; máo trabalho; de formação media, ruptura rapida.

Aspecto da fractura. — Fractura variavel, fibrosa e incompleta em algumas peças.

Resultados da experiencia

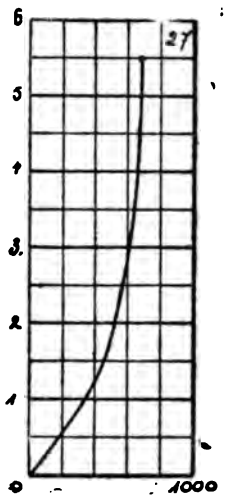
DESIGNAÇÃO	MINIMA	MAXIMA	MEDIA
Carga que produziu a primeira fenda, em kilos	770	1200	**980**
» » » » ruptura completa, » »	820	1210	**1000**
Flexas, em centimetros	2,25	4,50	**3,55**

Experiencia n. 27

Especificação. — CEDRO BRANCO.

Apreciação dos specimens. — Bons specimens, bem apparelhados.

Diagramma normal



Descripção da experiencia. — Experiencia regular; trabalho regular; deformação grande e ruptura rapida.

Aspecto da fractura. — Fractura central, fibrosa, incompleta e regular.

Resultados da experiencia

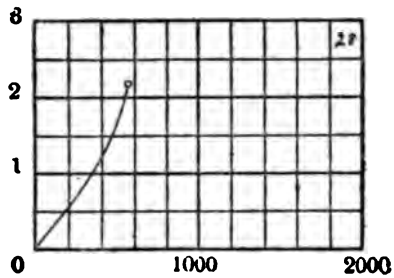
DESIGNAÇÃO	MINIMA	MAXIMA	MÉDIA
Carga que produziu a primeira fenda, em kilos	630	725	669
» » » » ruptura completa, » »	630	770	689
Flexas, em centimetros	2,30	5,50	4,60

Experiencia n. 28

Especificação. — CARVALHO.

Apreciação dos especimens. — Specimens defeituosos.

Diagramma normal



Descripção da experiencia. — Experiencia regular, sem accidentes; máo trabalho, não uniforme; deformação media e ruptura rapida.

Aspecto da fractura. — Fractura central em algumas peças, com fibras curtas, sem fendas, completa e regular.

Resultados da experiencia

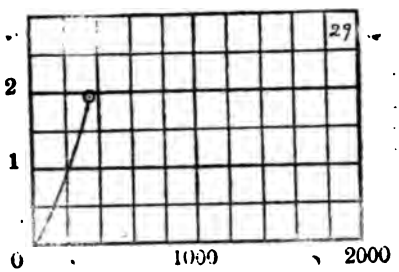
DESIGNAÇÃO	MINIMA	MAXIMA	MEDIA
Carga que produziu a primeira fenda, em kilos	470	840	**695**
» » » » ruptura completa, » »	560	840	**714**
Flexas, em centimetros	2,20	4,70	**3,00**

Experiencia n. 29

Especificação.— CHIMBÓ.

Apreciação dos specimens. — Bons specimens, bem apparelhados.

Diagramma normal



Descripção da experiencia. — Experiencia regular, sem accidentes; trabalho uniforme; deformação pequena; ruptura brusca.

Aspecto da fractura. — Fractura variavel em posição, sem fibras, com fendas em algumas peças, completa e uniforme.

Resultados da experiencia

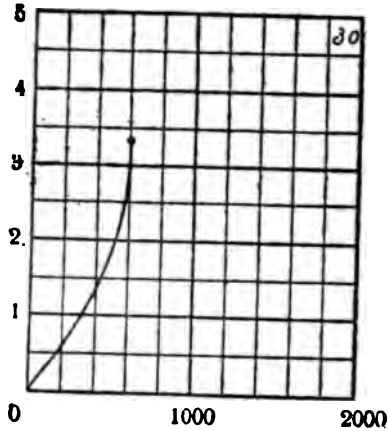
DESIGNAÇÃO	MINIMA	MAXIMA	MEDIA
Carga que produziu a primeira fenda, em kilos	310	480	**379**
» » » » ruptura completa, » »	310	480	**379**
Flexas, em centimetros	1,30	3,80	**2,04**

Experiencia n. 30

Especificação. — CHIMBÓ.

Apreciação dos specimens. — Specimens bichados, mas bem apparelhados.

Diagramma normal



Descripção da experiencia. — Experiencia regular, sem accidentes; máo trabalho, grande deformação; ruptura rapida.

Aspecto da fractura. — Fractura central, muito nitida, com grandes fibras e grandes fendas, com escorregamento; fractura completa e irregular.

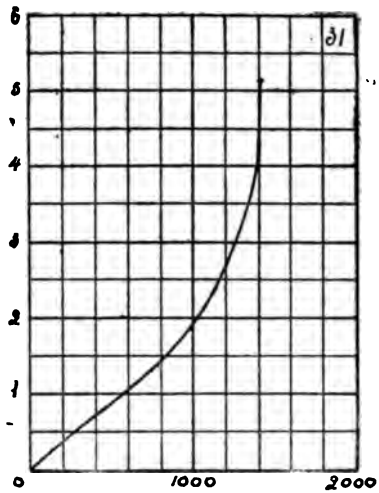
Resultados da experiencia

DESIGNAÇÃO	MINIMA	MAXIMA	MEDIA
Carga que produziu a primeira fenda, em kilos	605	760	683
» » » » ruptura completa, » »	605	760	683
Flexas, em centimetros	3,00	4,10	3,48

Experiencia n. 31

Especificação. — CATUCANHEM VERMELHO.
Apreciação dos specimens. — Bons specimens, bem apparelhados.

Diagramma normal



Descripção da experiencia. — Experiencia regular, sem accidentes; bom trabalho, uniforme; deformação grande e ruptura rapida.
Aspecto da fractura. — Fractura central, com fibras, sem fendas, incompleta e regular.

Resultados da experiencia

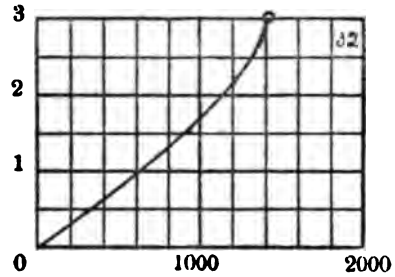
DESIGNAÇÃO	MINIMA	MAXIMA	MÉDIA
Carga que produziu a primeira fenda, em kilos	1230	1590	1382
» » » » ruptura completa, » »	1230	1590	1386
Flexas, em centimetros.	4,30	5,30	4,76

Experiencia n. 32

Especificação. — FAVEIRO.

Apreciação dos specimens. — Bons specimens, bem apparelhados.

Diagramma normal



Descripção da experiencia. — Experiencia regular; bom trabalho, uniforme; deformação média, ruptura rapida.

Aspecto da fractura. — Fractura variavel, sendo em algumas peças fibrosa; incompleta em algumas provas, e irregular.

Resultados da experiencia

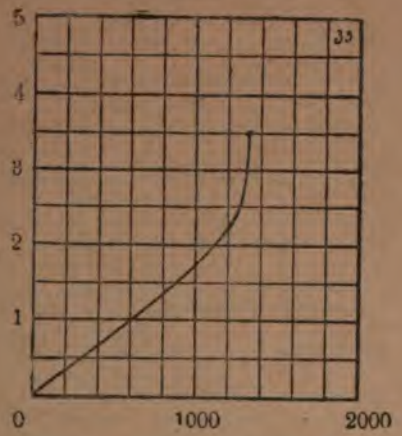
DESIGNAÇÃO	MINIMA	MAXIMA	MEDIA
Carga que produziu a primeira fenda, em kilos	1040	1650	1372
» » » » ruptura completa, » »	1180	1650	1448
Flexas, em centimetros	2,70	5,35	3,29

Experiencia n. 33

Especificação. — FAVEIRO.

Apreciação dos specimens. — Specimens perfeitos e bem apparelhados.

Diagramma normal



Descripção da experiencia. — Experiencia regular exceptuando a do primeiro specimen; não houve accidentes nem provas inutilizadas. Excellente trabalho da madeira, uniforme em todas as peças. Deformação média e uniforme. Ruptura lenta.

Aspecto da fractura. — Fractura central, fibrosa, com fibras longas. Poucas fendas, pequenas e dispostas longitudinalmente. A fractura foi incompleta e regular em todas as peças.

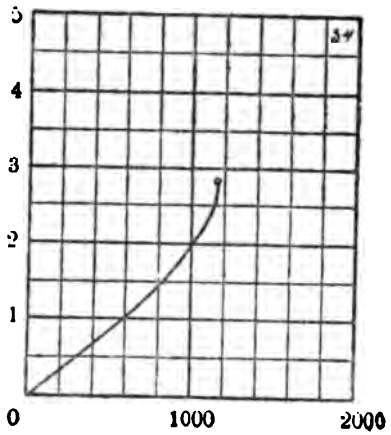
Resultados da experiencia

DESIGNAÇÃO	MINIMA	MAXIMA	MEDIA
Carga que produziu a primeira fenda, em kilos	940	1360	**1200**
» » » » ruptura completa, » »	1220	1480	**1354**
Flexas, em centimetros	2,60	3,70	**3,25**

Experiencia n. 34

Especificação. — GUATAMBÚ AMARELLO.
Apreciação dos specimens. — Bons specimens, bem apparelhados.

Diagramma normal



Descripção da experiencia. — Experiencia regular, sem accidentes; bom trabalho; deformação média da madeira; ruptura rapida.
Aspecto da fractura. — Fractura central, fibrosa, sem fendas, incompleta e regular.

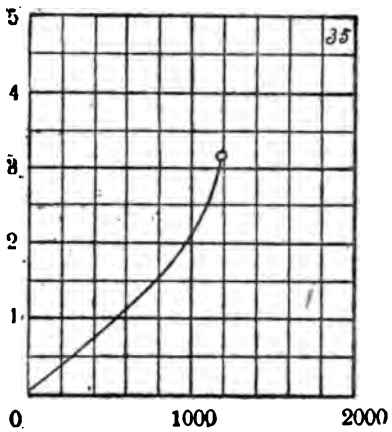
Resultados da experiencia

DESIGNAÇÃO	MINIMA	MAXIMA	MEDIA
Carga que produziu a primeira fenda, em kilos	965	1335	**1195**
» » » ruptura completa, »	965	1430	**1231**
Flexas, em centimetros	2,40	5,15	**3,68**

Experiencia n. 35

Especificação. — GUATAMBÚ AMARELLO.
Apreciação dos specimens. — Bons specimens, bem apparelhados.

Diagramma normal



Descripção da experiencia.—Experiencia regular; bom trabalho, mas não muito uniforme; deformação variavel e ruptura rapida.
Aspecto da fractura. — Fractura central em todas as peças; fibrosa, incompleta e regular.

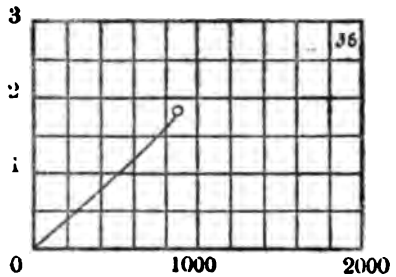
Resultados da experiencia

DESIGNAÇÃO	MINIMA	MAXIMA	MÉDIA
Carga que produziu a primeira fenda, em kilos	800	1440	1057
» » » » ruptura completa, » »	800	1450	1114
Flexas, em centimetros.	1,60	4,40	2,95

Experiencia n. 36

Especificação. — GUATAMBÚ VERMELHO.
Apreciação dos specimens. — Specimens bons e bem apparelhados.

Diagramma normal



Descripção da experiencia. — Experiencia regular, sem accidentes; máo trabalho; deformação pequena; ruptura rapida.
Aspecto da fractura. — Fractura variavel, secca em geral, fibrosa e com fendas em algumas peças; fractura completa e irregular.

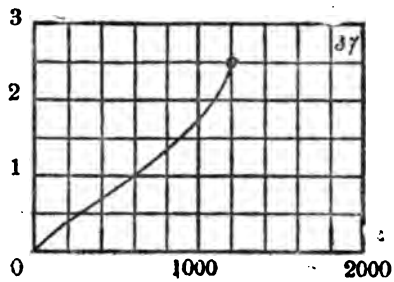
Resultados da experiencia

DESIGNAÇÃO	MINIMA	MAXIMA	MEDIA
Carga que produziu a primeira fenda, em kilos	600	930	798
» » » » ruptura completa, » »	620	1120	858
Flexas, em centimetros	1,38	4,15	2,21

Experiencia n. 37

Especificação. — GUATAMBÚ LEGITIMO.
Apreciação dos specimens. — Bons specimens, bem apparelhados.

Diagramma normal



Descripção da experiencia.—Experiencia regular; trabalho regular; deformação pequena e ruptura rapida.
Aspecto da fractura. — Fractura central, fibrosa, com fibras curtas, incompleta e regular.

Resultados da experiencia

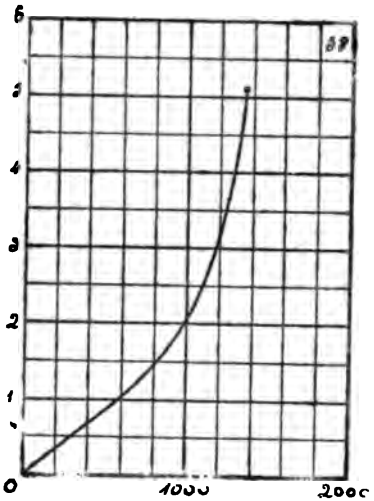
DESIGNAÇÃO	MINIMA	MAXIMA	MEDIA
Carga que produziu a primeira fenda, em kilos	900	1200	**1050**
» » » » ruptura completa, » »	980	1200	**1090**
Flexas, em centimetros	1,60	2,40	**2,00**

Experiencia n. 38

Especificação. — GUATAMBÚ LEGITIMO.

Apreciação dos specimens. — Bons specimens bem apparelhados.

Diagramma normal



Descripção da experie cia. — Experiencia regular; bom trabalho, uniforme; deformação grande e ruptura rapida.

Aspecto da fractura. - Fractura variavel, em algumas peças fibrosa, n'outras com grandes fendas longitudinaes, completa em algumas, incompletas em outras, e irregular.

Resultados da experiencia

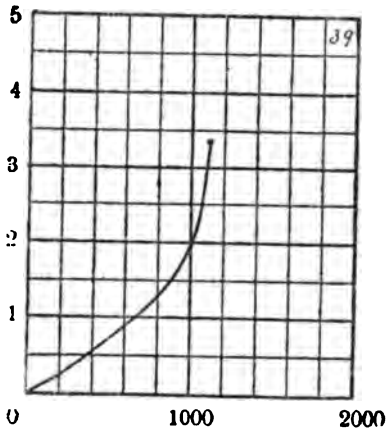
DESIGNAÇÃO	MINIMA	MAXIMA	MEDIA
Carga que produziu a primeira fenda, em kilos	1200	1540	**1368**
» » » » ruptura completa, » »	1270	1560	**1401**
Flexas, em centimetros.	3,30	5,10	**3,93**

Experiencia n. 39

Especificação. — GUAPÉVA BRANCA.

Apreciação dos specimens. — Specimens bons, sendo um bichado; bem apparelhados.

Diagramma normal



Descripção da experiencia. — Experiencia regular, sem accidentes; bom trabalho, uniforme; deformação media, ruptura lenta.

Aspecto da fractura. — Fractura central, fibrosa, com fibras curtas, sem fendas; fractura completa e regular.

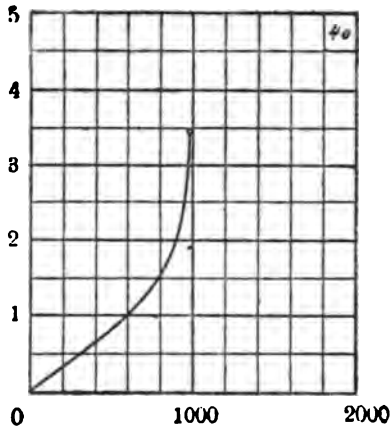
Resultados da experiencia

DESIGNAÇÃO	MINIMA	MAXIMA	MEDIA
Carga que produziu a primeira fenda, em kilos	1000	1080	1055
» » » » ruptura completa, » »	1000	1190	1092
Flexas, em centimetros.	2,00	3,30	2,92

Experiencia n. 40

Especificação. — GUAPÉVA BRANCA.
Apreciação dos specimens. — Bons specimens, bem apparelhados.

Diagramma normal



Descripção da experiencia. — Experiencia regular, sem accidentes, bom trabalho; deformação media, ruptura rapida.
Aspecto da fractura. — Fractura central, fibrosa, com fibras muito curtas, sem fendas, incompleta e regular.

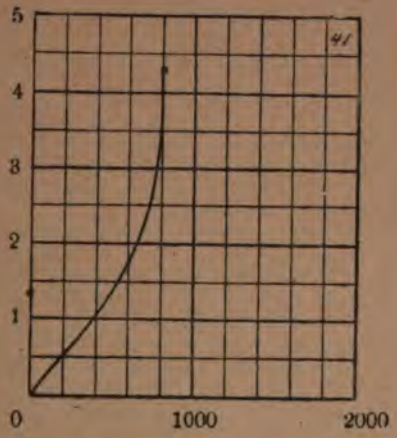
Resultados da experiencia

DESIGNAÇÃO	MINIMA	MAXIMA	MEDIA
Carga que produziu a primeira fenda, em kilos	650	1170	**961**
» » » » ruptura completa, » »	680	1280	**998**
Flexas, em centimetros	2,05	4,30	**3,25**

Experiencia n. 41

Especificação. — GRUMIXÓBA.
Apreciação dos specimens. — Bons specimens, bem apparelhados.

Diagramma normal



Descripção da experiencia. — Experiencia regular, sem accidentes; bom trobalho, uniforme; deformação media; ruptura brusca.
Aspecto da fractura. — Fractura central, secca, sem fibras, com fendas transversaes e longitudinaes; completa e regular.

Resultados da experiencia

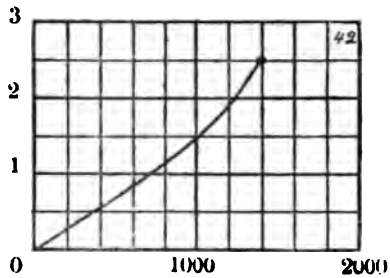
DESIGNAÇÃO	MINIMA	MAXIMA	MÉDIA
Carga que produziu a primeira fenda, em kilos	800	980	**890**
» » » » ruptura completa, » »	800	980	**908**
Flexas, em centimetros.	2,60	4,30	**3,27**

Experiencia n. 42

Especificação. — GUARAITÁ. VERMELHO.

Apreciação dos specimens. — Specimens regulares, bem apparelhados.

Diagramma normal



Descripção da experiencia. — Experiencia regular; bom trabalho; deformação media e ruptura rapida.

Aspecto da fractura. Fractura variavel, nitida, com fendas, completa e regular.

Resultados da experiencia

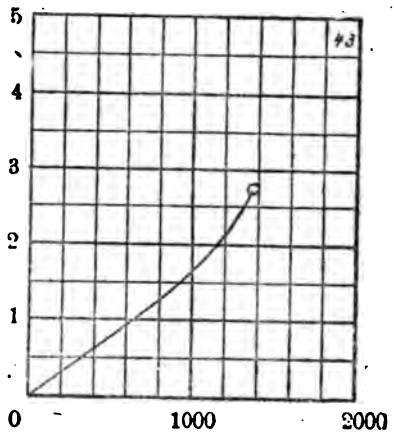
DESIGNAÇÃO	MINIMA	MAXIMA	MEDIA
Carga que produziu a primeira fenda. em kilos	800	1580	**1342**
» » » » ruptura completa, » »	1200	1670	**1444**
Flexas, em centimetros	2,50	3,20	**2,78**

Experiencia n. 43

Especificação. — GUARAITÁ VERMELHO.

Apreciação dos specimens. — Bons specimens, bem apparelhados.

Diagramma normal



Descripção da experiencia. — Experiencia regular; trabalho variavel; ruptura rapida e deformação média.

Aspecto da fractura. — Fractura central, com muitas fibras em algumas peças, com grandes fendas longitudinaes e escorregamento; incompleta em algumas peças, e irregular.

Resultados da experiencia

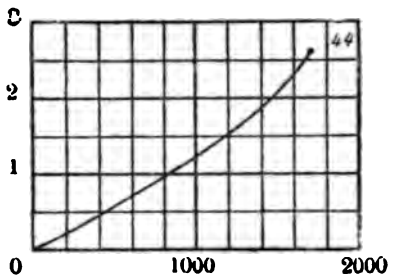
DESIGNAÇÃO	MINIMA	MAXIMA	MEDIA
Carga que produziu a primeira fenda, em kilos	1250	1650	1400
» » » » ruptura completa » »	1300	1720	1456
Flexas, em centimetros	3,00	6,30	4,35

Experiencia n. 44

Especificação. — GUARANTAN.

Apreciação dos specimens. — Bons specimens, bem apparelhados.

Diagramma normal



Descripção da experiencia. — Experiencia regular; bom trabalho; deformação media; ruptura rapida.

Aspecto da fractura. — Fractura central, nitida, com fendas e escorregamento, sendo, em geral, completa.

Resultados da experiencia

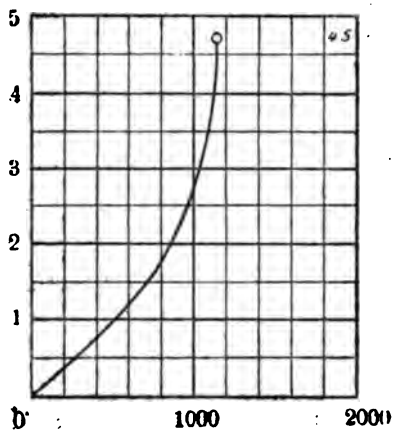
DESIGNAÇÃO	MINIMA	MAXIMA	MEDIA
Carga que produziu a primeira fenda, em kilos	1560	1720	**1640**
» » » » ruptura completa, » »	1560	1720	**1640**
Flexas, em centimetros	2,60	2,80	**2,70**

Experiencia n. 45

Especificação. — IPÊ DO CAMPO.

Apreciação dos specimens. — Specimens muito bons e bem apparelhados.

Diagramma normal



Descripção da experiencia. — Experiencia regular, sem accidentes; bom trabalho; deformação grande e ruptura lenta.

Aspecto da fractura. — Fractura central, com fibras alongadas, fendas longitudinaes e escorregamento; fractura completa e regular.

Resultados da experiencia

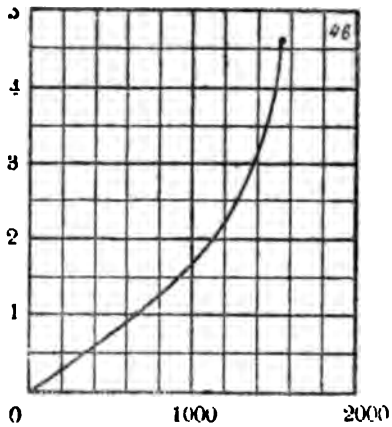
DESIGNAÇÃO	MINIMA	MAXIMA	MEDIA
Carga que produziu a primeira fenda, em kilos	850	1250	**1063**
» » » » ruptura completa, » »	850	1330	**1107**
Flexas, em centimetros	2,40	5,00	**3,68**

Experiencia n. 46

Especificação. — IPÊ TABACO.

Apreciação dos specimens. — Bons specimens, bem apparelhados.

Diagramma normal



Descripção da experiencia. — Experiencia regular; muito bom trabalho; deformação media e ruptura rapida.

Aspecto da fractura. — Fractura variavel em algumas peças, com grandes fendas, completa e irregular.

Resultados da experiencia

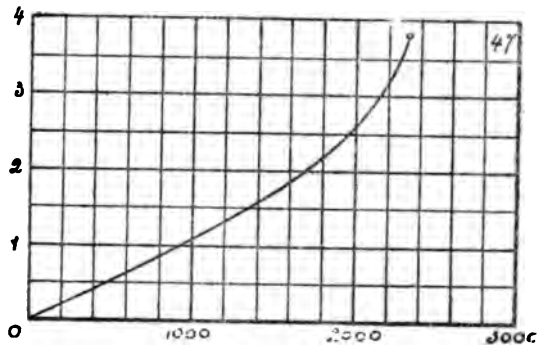
DESIGNAÇÃO	MINIMA	MAXIMA	MEDIA
Carga que produziu a primeira fenda, em kilos	1420	1530	**1490**
» » » » ruptura completa, »	1460	1640	**1581**
Flexas, em centimetros	3,40	4,60	**4,05**

Experiencia n. 47

Especificação. — IPÊ TABACO.

Apreciação dos specimens. — Bons specimens, bem apparelhados.

Diagramma normal



Descripção da experiencia. — Experiencia regular; trabalho muito bom; deformação grande e ruptura lenta.

Aspecto da fractura. — Fractura central, fibrosa, incompleta e regular.

Resultados da experiencia

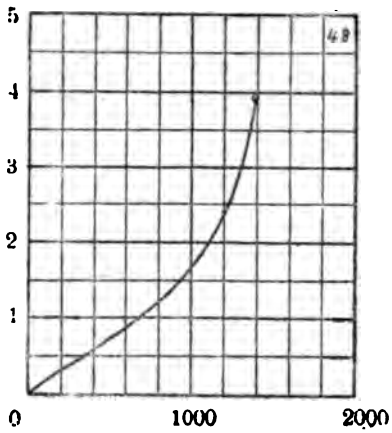
DESIGNAÇÃO	MINIMA	MAXIMA	MEDIA
Carga que produziu a primeira fenda, em kilos	2100	2280	2178
» » » » ruptura completa, » »	2120	2415	2299
Flexas em centimetros	3,40	5,00	4,12

Experiencia n. 48

Especificação. — JACARANDÁ PARDO.

Apreciação dos specimens. — Bons specimens, bem apparelhados.

Diagramma normal



Descripção da experiencia. — Experiencia regular, sem accidentes; optimo trabalho, muito uniforme; deformação média; ruptura brusca.

Aspecto da fractura. — Fractura central em todas as peças, fibrosa, com fibras curtas, sem fendas; fractura completa e muito regular.

Resultados da experiencia

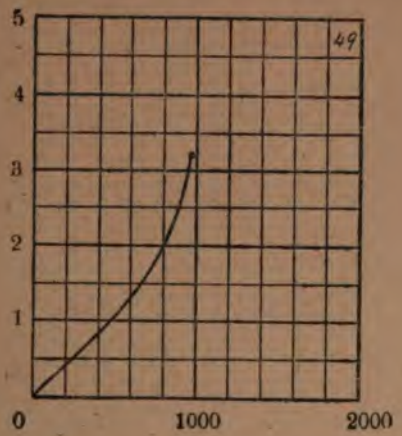
DESIGNAÇÃO	MINIMA	MAXIMA	MEDIA
Carga que produziu a primeira fenda, em kilos	1350	1515	**1445**
» » » » ruptura completa, » »	1350	1515	**1447**
Flexas, em centimetros.	3,80	4,60	**4,05**

Experiencia n. 49

Especificação. — JACARANDÁ PARDO.

Apreciação dos specimens. — Bons specimens, excepto um; bom apparelho.

Diagramma normal



Descripção da experiencia. — Experiencia regular, sem accidentes; bom trabalho; deformacão variavel; ruptura rapida.

Aspecto da fractura. — Fractura variavel, nitida, com fendas, completa e irregular.

Resultados da experiencia

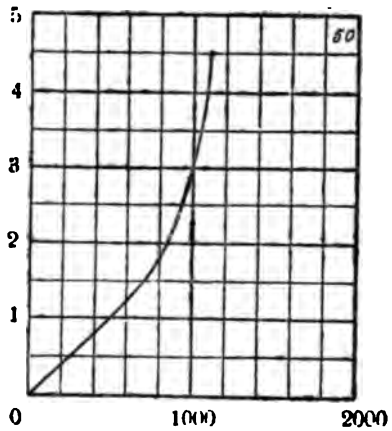
DESIGNAÇÃO	MINIMA	MAXIMA	MÉDIA
Carga que produziu a primeira fenda, em kilos	750	1370	**1065**
» » » » ruptura completa, » »	780	1380	**1071**
Flexas, em centimetros	2,70	4,75	**3,53**

Experiencia n. 50

Especificação. — JACARANDÁ PARDO.

Apreciação dos specimens. — Muito bons specimens, bem apparelhados.

Diagramma normal



Descripção da experiencia. — Experiencia regular; muito bom trabalho, muito uniforme; deformação média e ruptura brusca.

Aspecto da fractura. — Fractura central, secca, com fendas, completa e regular.

Resultados da experiencia

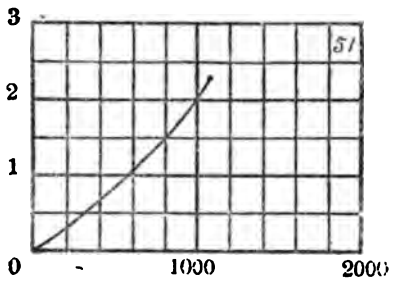
DESIGNAÇÃO	MINIMA	MAXIMA	MEDIA
Carga que produziu a primeira fenda, em kilos	980	1370	**1138**
» » » » ruptura completa, » »	980	1370	**1138**
Flexas, em centimetros	3,85	5,10	**4,45**

Experiencia n. 51

Especificação. — JACARANDÁ PARDO.

Apreciação dos specimens. — Bons specimens, bem apparelhados, sendo um inutilizado.

Diagramma normal



Descripção da experiencia. — Experiencia regular; bom trabalho; deformação média e ruptura rapida.

Aspecto da fractura. — Fractura central, nitida, com fendas longitudinaes, incompleta e regular.

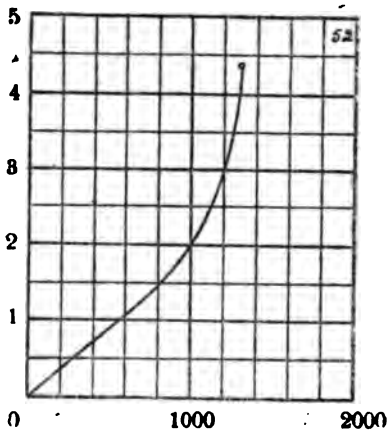
Resultados da experiencia

DESIGNAÇÃO	MINIMA	MAXIMA	MEDIA
Carga que produziu a primeira fenda, em kilos	810	1260	**1046**
» » » » ruptura completa » »	810	1335	**1098**
Flexas, em centimetros.	2,25	6,65	**3,85**

Experiencia n. 52

Especificação. — JACARANDÁ PARDO.
Apreciação dos specimens. — Specimens perfeitos.

Diagramma normal



Descripção da experiencia. — Experiencia regular, sem accidentes; bom trabalho; grande deformação; ruptura rapida.
Aspecto da fractura. — Fractura central, fibrosa, com fibras longas e muitas fendas; fractura completa e irregular.

Resultados da experiencia

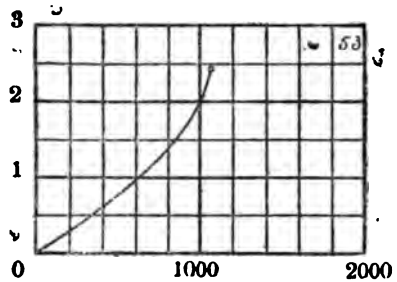
DESIGNAÇÃO	MINIMA	MAXIMA	MEDIA
Carga que produziu a primeira fenda, em kilos	950	1500	1210
» » » » ruptura completa, » »	950	1540	1224
Flexas em cenitmetros	3,10	4,65	4,02

Experiencia n. 53

Especificação. — JATAHY.

Apreciação dos specimens. — Bons specimens, excepto um, defeituoso.

Diagramme normal



Descripção da experiencia — Experiencia regular, sem accidentes; bom trabalho; deformação média; ruptura lenta.

Aspecto da fractura. — Fractura central, com poucas fibras e algumas fendas, incompleta e irregular.

Resultados da experiencia

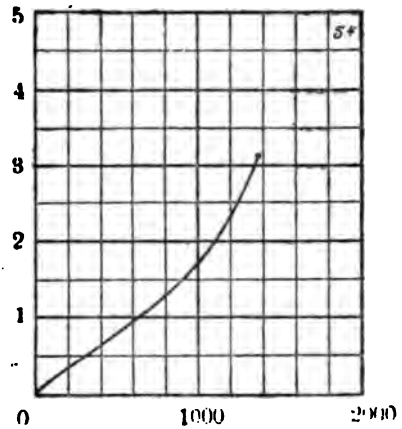
DESIGNAÇÃO	MINIMA	MAXIMA	MEDIA
Carga que produziu a primeira fenda, em kilos	1045	1380	1180
» » » » ruptura completa, » »	1045	1380	1185
Flexas, em centimetros	2,40	3,90	2,81

Experiencia n. 54

Especificação. — JATAHY.

Apreciação dos specimens. — Bons specimens, bem apparelhados.

Diagramma normal



Descripção da experiencia. — Experiencia regular; bom trabalho, uniforme; deformação média e ruptura rapida.

Aspecto da fractura. — Fractura central, fibrosa, com fibras curtas, sem fendas, incompleta e regular.

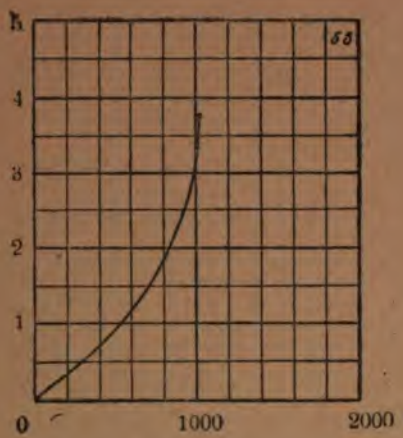
Resultados da experiencia

DESIGNAÇÃO	MINIMA	MAXIMA	MEDIA
Carga que produziu a primeira fenda, em kilos	1150	1690	**1450**
» » » » ruptura completa, » »	1230	1690	**1485**
Flexas, em centimetros	2,65	4,00	**3,51**

Experiencia n. 55

Especificação. — JEQUETIBÁ VERMELHO.
Apreciação dos specimens. — Bons specimens, bem apparelhados.

Diagramma normal



Descripção de experiencia. — Experiencia regular, sem accidentes; bom trabalho da madeira, uniforme; deformação grande; ruptura brusca.
Aspecto da fractura. — Fractura variavel, com grandes fibras e fendas; fractura completa e regular.

Resultados da experiencia

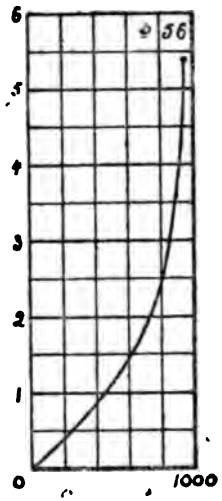
DESIGNAÇÃO	MINIMA	MAXIMA	MEDIA
Carga que produziu a primeira fenda, em kilos	920	1300	**1100**
» » » » ruptura completa, » »	920	1310	**1101**
Flexas, em centimetros.	2,85	5,00	**3,68**

Experiencia n. 56

Especificação. — JEQUETIBÁ VERMELHO.

Apreciação dos specimens. — Specimens regulares, bem apparelhados.

Diagramma normal



Descripção da experiencia. — Experiencia regular; bom trabalho, muito uniforme; deformação grande; ruptura lenta.

Aspecto da fractura. — Fractura central, fibrosa, sem fendas, incompleta e regular.

Resultados da experiencia

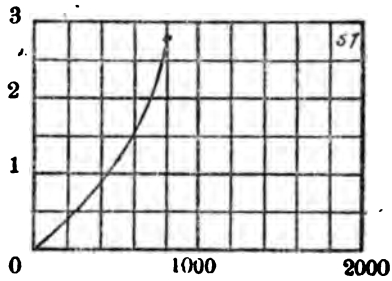
DESIGNAÇÃO	MINIMA	MAXIMA	MEDIA
Carga que produziu a primeira fenda, em kilos	730	990	**890**
» » » » ruptura completa, » »	780	1030	**933**
Flexas, em centimetros	4,10	6,00	**4,80**

Experiencia n. 57

Especificação. — JEQUETIBÁ VERMELHO.

Apreciação dos specimens. — Bons specimens, bem apparelhados.

Diagramma normal



Descripção da experiencia.— Experiencia regular, sem accidentes; bom trabalho da madeira; grande deformação, lenta; ruptura rapida.

Aspecto da fractura. — Fractura central em todas as peças, secca, sem fibras e, em geral, sem fendas; fractura completa, regular e uniforme.

Resultados da experiencia

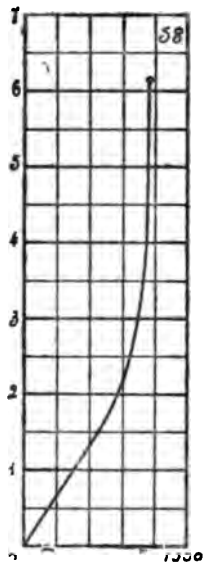
DESIGNAÇÃO	MINIMA	MAXIMA	MEDIA
Carga que produziu a primeira fenda, em kilos	400	980	824
» » » » ruptura completa, » »	690	1005	897
Flexas, em centimetros	1,80	6,20	3,87

Experiencia n. 58

Especificação. — JEQUETIBÁ BRANCO.

Apreciação dos specimens. — Specimens regulares, bem apparelhados.

Diagramma normal



Descripção da experiencia. - Experiencia regular, sendo uma peça inutilizada; bom trabalho; deformação variavel; ruptura lenta.

Aspecto da fractura. Fractura variavel, ora com fibras, ora com fendas, completa, em algumas peças, e irregular.

Resultados da experiencia

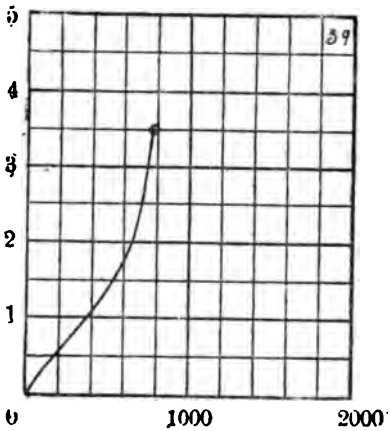
DESIGNAÇÃO	MINIMA	MAXIMA	MEDIA
Carga que produziu a primeira fenda, em kilos	560	750	**688**
» » » » ruptura completa, » »	560	780	**702**
Flexas, em centimetros	1,75	6,10	**4,59**

Experiencia n. 59

Especificação. — JEQUETIBÁ BRANCO.

Apreciação dss specimens. — Bons specimens, bem apparelhados.

Diagramma normal



Descripção da experiencia. — Experiencia regular; trabalho não uniforme; deformação muito variavel e ruptura brusca.

Aspecto da fractura. — Fractura central em algumas peças, com pequenas fibras e algumas fendas, em outras e irregular.

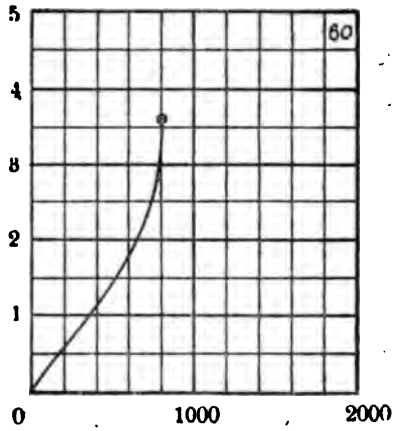
Resultados da experiencia

DESIGNAÇÃO	MINIMA	MAXIMA	MEDIA
Carga que produziu a primeira fenda, em kilos	560	880	776
» » » » ruptura completa, » »	560	900	771
Flexas, em centimetros	1,80	5,80	3,73

Experiencia n. 60

Especificação. — LOURO PARDO.
Apreciação dos specimens. — Máos specimens.

Diagramma normal



Descripção da experiencia. — Experiencia regular; máo trabalho, muito variavel; deformação variavel e ruptura lenta.
Aspecto da fractura. — Fractura variavel, com grandes fendas, completa e irregular.

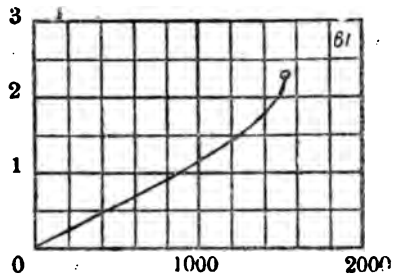
Resultados da experiencia

DESIGNAÇÃO	MINIMA	MAXIMA	MEDIA
Carga que produziu a primeira fenda, em kilos	450	910	**704**
» » » » ruptura completa, » »	450	910	**720**
Flexas, em centimetros.	2,10	4,35	**3,35**

Experiencia n. 61

Especificação. — MASSARANDUBA DE LEITE.
Apreciação dos specimens.—Bons specimens, sendo um imperfeito.

Diagramma normal



Descripção da experiencia. — Experiencia regular; bom trabalho, deformação pequena; ruptura rapida, geralmente.
Aspecto da fractura. — Fractura central, nitida, com pequenas fendas, completa e irregular.

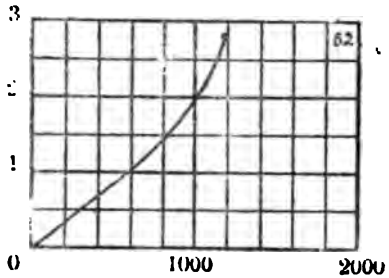
Resultados da experiencia

DESIGNAÇÃO	MINIMA	MAXIMA	MEDIA
Carga que produziu a primeira fenda, em kilos	900	1535	1199
» » » » ruptura completa, » »	1030	1610	1317
Flexas, em centimetros	1,50	3,30	2,36

Experiencia n. 62

Especificação. — MASSARANDUBA DE LEITE.
Apreciação dos specimens. — Specimens bons e bem apparelhados.

Diagramma normal



Descripção da experiencia. — Experiencia regular sem accidentes; bom trabalho, uniforme; deformação media e ruptura rapida.
Aspecto da fractura. — Fractura central, nitida, poucas fibras longitudinaes; fractura completa e regular.

Resultados da experiencia

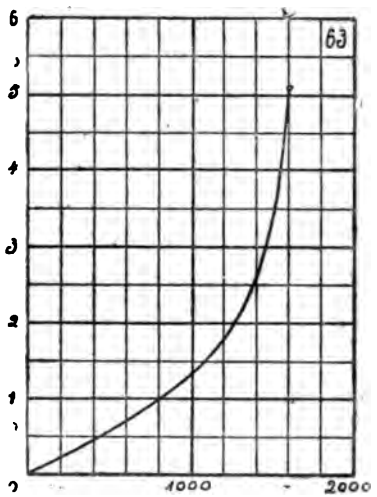
DESIGNAÇÃO	MINIMA	MAXIMA	MEDIA
Carga que produziu a primeira fenda, em kilos	840	1380	**1143**
» » » ruptura completa, »	940	1380	**1163**
Flexas, em centimetros	2,25	4,65	**3,10**

Experiencia n. 63

Especificação. — MASSARANDUBA DE LEITE.

Apreciação dos specimens. — Bons specimens, bem apparelhados.

Diagramma normal



Descripção da experiencia. — Experiencia regular, sem accidentes; bom trabalho, muito uniforme; deformação grande; ruptura rapida.

Aspecto da fractura. — Fractura central em todas as peças, muito fibrosa, com fibras curtas, sem fendas, incompleta e regular.

Resultados da experiencia

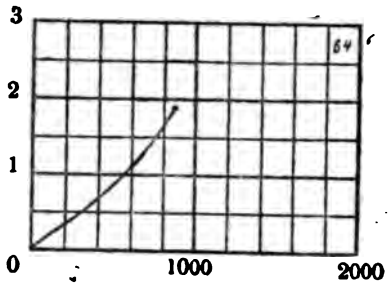
DESIGNAÇÃO	MINIMA	MAXIMA	MÉDIA
Carga que produziu a primeira fenda, em kilos	1480	1660	1575
» » » » ruptura completa, » »	1480	1705	1599
Flexas, em centimetros.	4,15	5,10	4,52

Experiencia n. 64

Especificação. — MASSARANDUBA RAJADA.

Apreciação dos specimens. — Máos specimens, mas bem apparelhados.

Diagramma normal



Descripção da experiencia. — Experiencia regular, sem accidentes; máo trabalho; deformação pequena; ruptura rapida.

Aspecto da fractura. — Fractura variavel, nitida, com grandes fendas longitudinaes, completa e irregular.

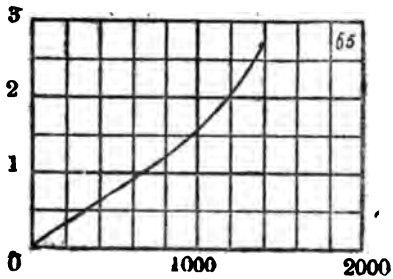
Resultados da experiencia

DESIGNAÇÃO	MINIMA	MAXIMA	MEDIA
Carga que produziu a primeira fenda, em kilos	650	1215	851
» » » » ruptura completa, » »	715	1250	944
Flexas, em centimetros	1,20	2,35	1,86

Experiencia n. 65

Especificação. — OLEO DE JATAHY.
Apreciação dos specimens. — Bons specimens, bem apparelhados.

Diagramma normal



Descripção da experiencia. — Experiencia regular; bom trabalho; deformação pequena, e ruptura rapida.
Aspecto da fractura. — Fractura central, com fendas, completa e regular.

Resultados da experiencia

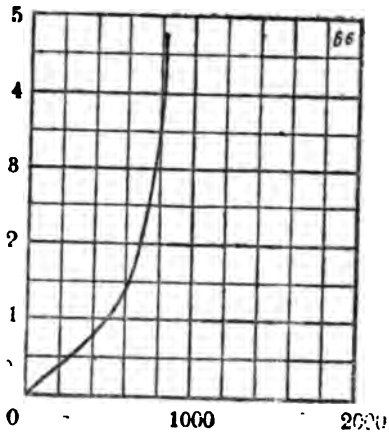
DESIGNAÇÃO	MINIMA	MAXIMA	MEDIA
Carga que produziu a primeira fenda, em kilos	1150	1610	1325
» » » » ruptura completa » »	1260	1610	1355
Flexas, em centimetros	2,15	3,00	2,60

Experiencia n. 66

Especificação. — OLEO PARDO.

Apreciação dos specimens.—Máos specimens, quasi todos bichados.

Diagramma normal



Descripção da experiencia. — Experiencia regular; máo trabalho; deformação variavel e ruptura rapida.

Aspecto da fractura. — Fractura variavel, fibrosa, incompleta e irregular.

Resultados da experiencia

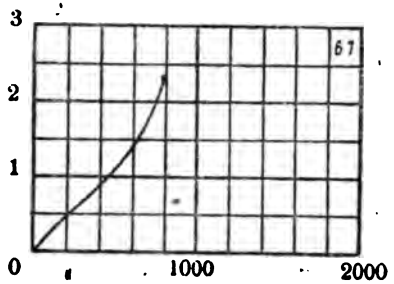
DESIGNAÇÃO	MINIMA	MAXIMA	MEDIA
Carga que produziu a primeira fenda, em kilos	670	900	798
» » » » ruptura completa, » »	710	935	821
Flexas, em centimetros.	2,40	4,70	3,42

Experiencia n. 67

Especificação. — PASSAREÚVA.

Apreciação dos specimens. — Specimens máos e bichados, mas bem apparelhados.

Diagramma normal



Descripção da experiencia. — Experiencia regular, sem accidentes; máo trabalho; deformação média e ruptura lenta.

Aspecto da fractura. — Fractura central, em algumas peças, nitida, muito pouco fibrosa, com fibras grossas e curtas; fractura completa e irregular.

Resultados da experiencia

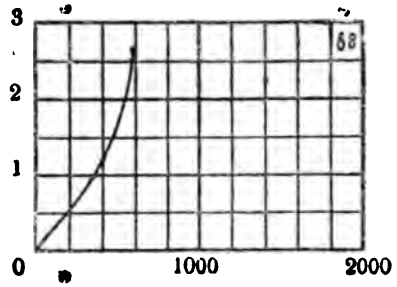
DESIGNAÇÃO	MINIMA	MAXIMA	MEDIA
Carga que produziu a primeira fenda, em kilos	650	790	**702**
» » » » ruptura completa, » »	810	1000	**900**
Flexas, em centimetros	2,30	3,90	**2,91**

Experiencia n. 68

Especificação. — PASSAREÚVA.

Apreciação dos specimens. — Specimens defeituosos, mas bem apparelhados.

Diagramma normal



Descripção da experiencia. — Experiencia regular; sem accidentes, sendo uma prova inutilizada; máo trabalho; deformação média; ruptura rapida.

Aspecto da fractura. — Fractura variavel, sem fibras, com algumas fendas, completa e irregular.

Resultados da experiencia

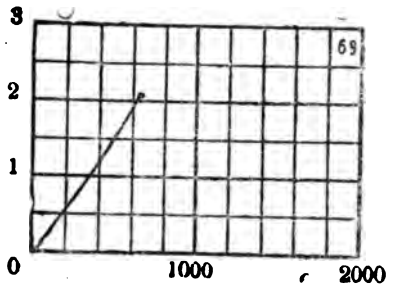
DESIGNAÇÃO	MINIMA	MAXIMA	MEDIA
Carga que produziu a primeira fenda, em kilos	350	890	731
» » » » ruptura completa, » »	400	900	752
Flexas, em centimetros	1,30	3,30	2,60

Experiencia n. 69

Especificação. — PEROBA MIRIM.

Apreciação dos specimens. — Specimens bons e bem apparelhados.

Diagramma normal



Descripção da experiencia. — Experiencia regular, sem accidentes; trabalho regular, mas não uniforme; deformação média; ruptura brusca.

Aspecto da fractura. — Fractura variavel, secca, quasi sem fendas, completa e irregular.

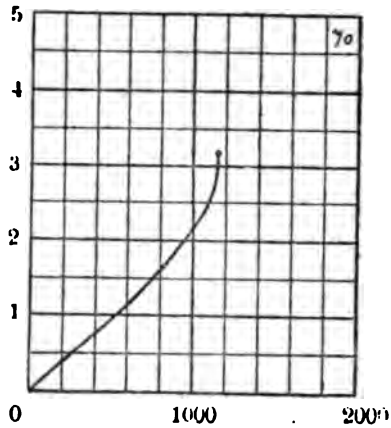
Resultados da experiencia

DESIGNAÇÃO	MINIMA	MAXIMA	MEDIA
Carga que produziu a primeira fenda, em kilos	350	1210	765
» » » » ruptura completa, » »	350	1310	880
Flexas em centimetros	1,60	3,60	2,70

Experiencia n. 70

Especificação. — PEROBA MIRIM.
Apreciação dos specimens. — Bons specimens, bem apparelhados.

Diagramma normal



Descripção da experiencia. -- Experiencia regular, sem accidentes; bom trabalho, uniforme; deformação média; ruptura rapida.
Aspecto da fractura. — Fractura variavel, fibrosa, com fendas longitudinaes, com escorregamento em algumas peças, incompleta e irregular em diversas outras.

Resultados da experiencia

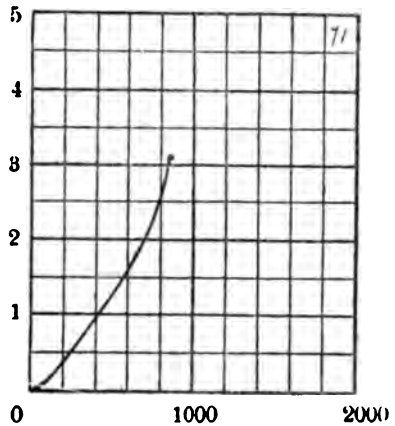
DESIGNAÇÃO	MINIMA	MAXIMA	MEDIA
Carga que produziu a primeira fenda, em kilos	550	1310	**1022**
» » » » ruptura completa, » »	770	1430	**1126**
Flexas, em centimetros.	2,15	4,05	**2,91**

Experiencia n. 71

Especificação. — PEROBA MIRIM.

Apreciação dos specimens.—Specimens regulares, bem apparelhados.

Diagramma normal



Descripção da experiencia.—Experiencia regular, trabalho não muito uniforme, deformação média e ruptura rapida.

Aspecto da fractura. — Fractura variavel, nitida, com fendas, completa e irregular.

Resultados da experiencia

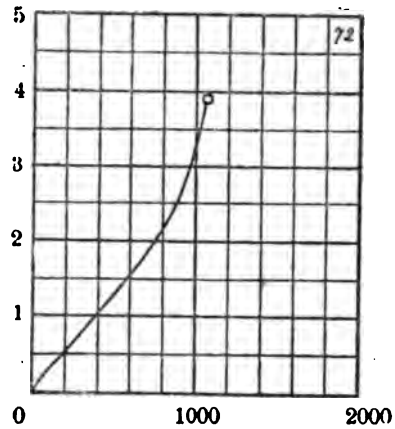
DESIGNAÇÃO	MINIMA	MAXIMA	MEDIA
Carga que produziu a primeira fenda, em kilos	510	1100	779
» » » » ruptura completa, » »	550	1100	804
Flexas, em centimetros	2,00	3,55	2,91

Experiencia n. 72

Especificação. — PEROBA MIRIM.

Apreciação dos specimens. — Bons specimens, bem apparelhados.

Diagramma normal



Descripção da experiencia.— Experiencia regular; trabalho variavel; deformação média e ruptura rapida.

Aspecto da fractura. — Fractura central, secca, com grandes fendas, completa e regular.

Resultados da experiencia

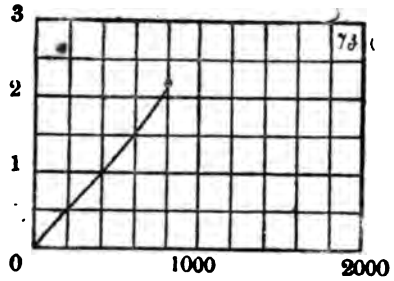
DESIGNAÇÃO	MINIMA	MAXIMA	MÉDIA
Carga que produziu a primeira fenda, em kilos	565	1460	**981**
» » » » ruptura completa, » »	565	1460	**1005**
Flexas, em centimetros.	2,20	3,85	**3,15**

Experiencia n. 73

Especificação. — PEROBA MIRIM.

Apreciação dos specimens. — Specimens regulares, bem apparelhados.

Diagramma normal



Descripção da experiencia. — Experiencia regular, sem accidentes; máo trabalho da madeira; deformação media; ruptura rapida.

Aspecto da fractura. — Fractura variavel, secca, sem fibras, sem fendas, completa e irregular.

Resultados da experiencia

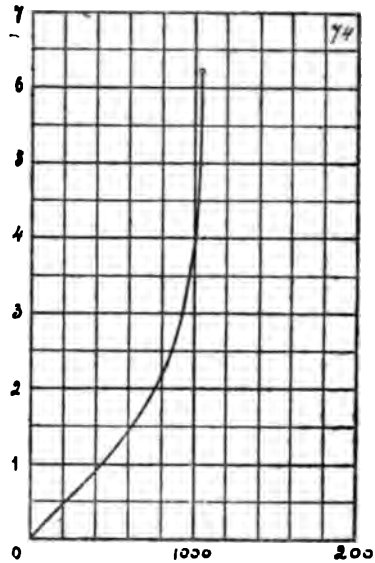
DESIGNAÇÃO	MINIMA	MAXIMA	MEDIA
Carga que produziu a primeira fenda, em kilos	370	1160	713
» » » » ruptura completa, » »	770	1100	870
Flexas, em centimetros	2,15	4,05	2,65

Experiencia n. 74

Especificcção. — PEROBA ROSA.

Apreciação dos specimens. — Bons specimens, bem apparelhados.

Diagramma normal



Descripção da experiencia. — Experiencia irregular, mas sem accidentes ou provas inutilizadas; bom trabalho; deformação grande, ruptura lenta.

Aspecto da fractura. — Fractura central, nitida, com fibras curtas, quasi sem fendas, incompleta e regular.

Resultados da experiencia

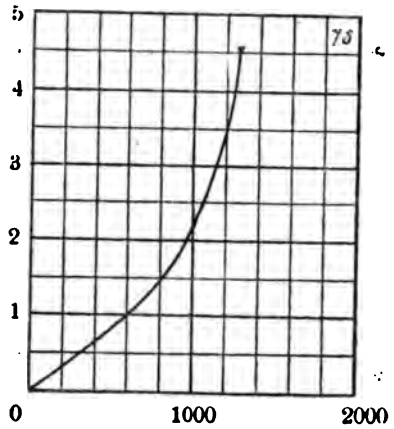
DESIGNAÇÃO	MINIMA	MAXIMA	MEDIA
Carga que produziu a primeira fenda, em kilos	800	1240	**1050**
» » » » ruptura completa, » »	925	1280	**1120**
Flexas, em centimetros	3,60	6,90	**5,17**

Experiencia n. 75

Especificação. — PEROBA ROSA.

Apreciação dos specimens. — Bons specimens, bem apparelhados.

Diagramma normal



Descripção da experiencia — Experiencia regular; bom trabalho; deformação media e ruptura lenta.

Aspecto da fractura. — Fractura variavel, secca em algumas peças, com fendas grandes e longitudinaes em outras, completa em todas e irregular.

Resultados da experiencia

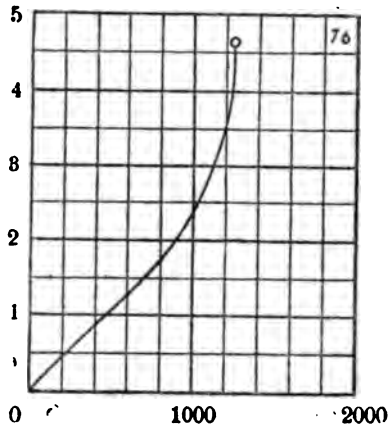
DESIGNAÇÃO	MINIMA	MAXIMA	MEDIA
Carga que produziu a primeira fenda, em kilos	820	1400	1188
» » » » ruptura completa, » »	980	1440	1236
Flexas, em centimetros.	2,35	5,35	3,78

Experiencia n. 76

Especificação. — PEROBA ROSA.

Apreciação dos specimens. — Bons specimens, sendo um bichado.

Diagramma normal



Descripção da experiencia. — Experiencia regular, trabalho bom, mas não uniforme; grande deformação; ruptura ora rapida ora lenta.

Aspecto da fractura. — Fractura central em quasi todas as peças, com fibras grandes e, as vezes, fendas, incompleta em algumas provas e irregular.

Resultados da experiencia

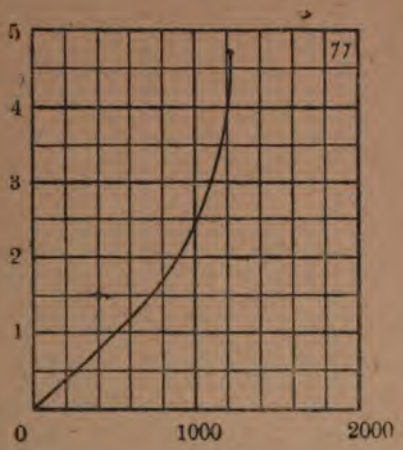
DESIGNAÇÃO	MINIMA	MAXIMA	MEDIA
Carga que produziu a primeira fenda, em kilos	650	1570	**1182**
» » » » ruptura completa, » »	650	1600	**1190**
Flexas, em centimetros	1,70	5,10	**3,70**

Experiencia n. 77

Especificação. — PEROBA ROSA.

Apreciação dos specimens. — Bons specimens perfeitos e bem apparelhados.

Diagramma normal



Descripção da experiencia. — Experiencia regular, sem accidentes, bom trabalho, uniforme; deformação média; ruptura lenta.

Aspecto da fractura. — Fractura central, com algumas fibras, sem fendas, incompleta e irregular.

Resultados da experiencia

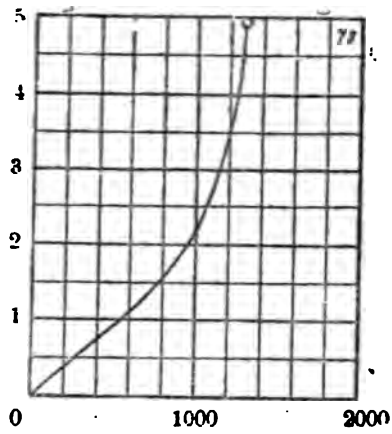
DESIGNAÇÃO	MINIMA	MAXIMA	MEDIA
Carga que produziu a primeira fenda, em kilos	690	1340	**1018**
» » » » ruptura completa, » »	825	1380	**1092**
Flexas em cenitmetros	3,40	5,10	**4,05**

Experiencia n. 78

Especificação. — PEROBA ROSA.

Apreciação dos specimens. — Bons specimens, bem apparelhados.

Diagramma normal



Descripção da experiencia. — Regular, sem accidentes; bom trabalho; deformação variavel e ruptura rapida.

Aspecto da fractura. – Fractura central, em algumas peças nitida, em outras fibrosa, em algumas com escorregamento e geralmente incompleta e irregular.

Resultados da experiencia

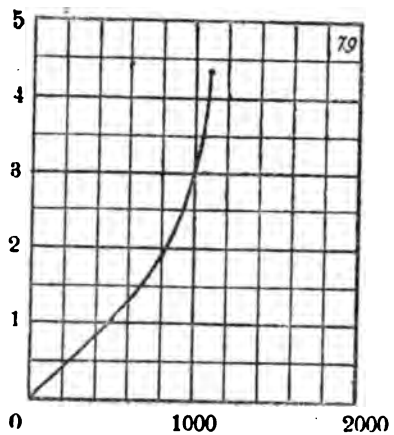
DESIGNAÇÃO	MINIMA	MAXIMA	MÉDIA
Carga que produziu a primeira fenda, em kilos	1050	1720	1345
» » » » ruptura completa, »	1090	1740	1363
Flexas, em centimetros	3,20	5,70	4,26

Experiencia n. 79

Especificação. — PEROBA ROSA.

Apreciação dos specimens. — Specimens bons e bem apparelhados.

Diagramma normal



Descripção da experiencia. — Experiencia regular, sem accidentes; bom trabalho da madeira; deformação grande; ruptura rapida.

Aspecto da fractura. — Fractura central, fibrosa e com grandes fendas em algumas peças, sem fendas em outras, incompleta, em geral, e regular.

Resultados da experiencia

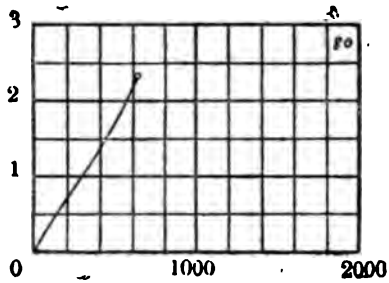
DESIGNAÇÃO	MINIMA	MAXIMA	MEDIA
Carga que produziu a primeira fenda, em kilos	1060	1400	1230
» » » » ruptura completa, » »	1060	1400	1250
Flexas, em centimetros	3,55	4,95	4,42

Experiencia n. 80

Especificação. — PEROBA ROSA.

Apreciação dos specimens. — Bons specimens e bem apparelhados.

Diagramma normal



Descripção da experiencia. — Experiencia regular, sem accidentes; trabalho regular, não uniforme; deformação média; ruptura rapida.

Aspecto da fractura. — Fractura variavel, fibrosa em algumas peças, com fibras longas em outra, completa e irregular.

Resultados da experiencia

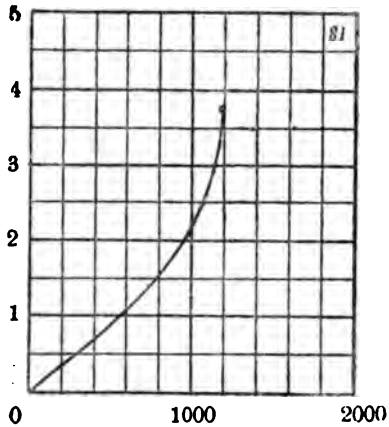
DESIGNAÇÃO	MINIMA	MAXIMA	MEDIA
Carga que produziu a primeira fenda, em kilos	340	1025	706
» » » » ruptura completa, » »	465	1025	729
Flexas, em centimetros	1,80	3,05	2,40

Experiencia n. 81

Especificação. — PEROBA BRANCA.

Apreciação dos specimens. — Specimens bons, bem apparelhados.

Diagramma normal



Descripção da experiencia. — Experiencia regular, mas com um accidente; bom trabalho da madeira; deformação grande; ruptura rapida. Em uma peça deixou de manifestar-se a ruptura.

Aspecto da fractura. — Fractura central em algumas peças; fibras curtas em grande numero, grandes fendas; fractura completa em algumas provas e regular.

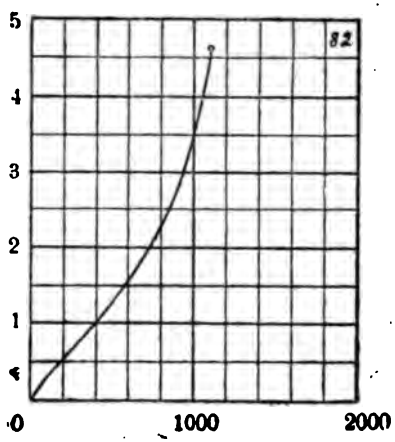
Resultados da experiencia

DESIGNAÇÃO	MINIMA	MAXIMA	MEDIA
Carga que produziu a primeira fenda, em kilos	980	1490	**1210**
» » » » ruptura completa, » »	1050	1490	**1310**
Flexas, em centimetros	3,40	6,90	**4,93**

Experiencia n. 82

Especificação. — PEROBA AMARELLA.
Apreciação dos specimens. — Bons specimens, bem apparelhados.

Diagramma normal



Descripção da experiencia. — Experiencia regular; bom trabalho; deformação media e ruptura rapida.
Aspecto da fractura. — Fractura central, fibrosa em quasi todas as provas, incompleta e regular.

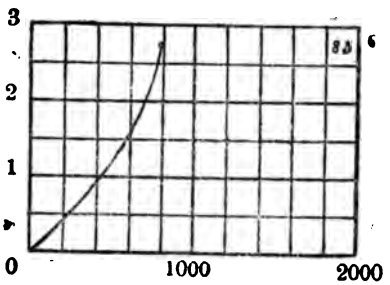
Resultados da experiencia

DESIGNAÇÃO	MINIMA	MAXIMA	MEDIA
Carga que produziu a primeira fenda, em kilos	910	1415	1168
» » » » ruptura completa, » »	910	1415	1182
Flexas, em centimetros	2,30	5,90	4,18

Experiencia n. 83

Especificação. — PINHO NACIONAL.
Apreciação dos specimens. — Specimens bons, e bem apparelhados.

Diagramma normal



Descripção da experiencia. — Experiencia regular, sem accidentes; trabalho regular; deformação media e ruptura rapida.
Aspecto da fractura. — Fractura central, nitida, sem fibras, com fendas transversaes; fractura completa e regular.

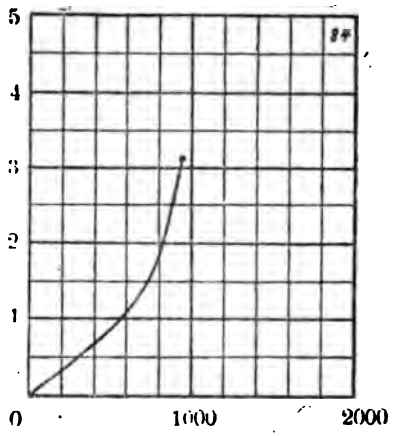
Resultados da experiencia

DESIGNAÇÃO	MINIMA	MAXIMA	MEDIA
Carga que produziu a primeira fenda, em kilos	790	1030	**900**
» » » » ruptura completa » »	790	1060	**916**
Flexas, em centimetros.	2,58	3,20	**2,81**

Experiencia n. 84

Especificação. — PINHO NACIONAL.
Apreciação dos specimens. — Bons specimens e bem apparelhados.

Diagramma normal



Descripção da experiencia. — Experiencia regular; sem accidentes; bom trabalho da madeira; ruptura brusca.
Aspecto da fractura. — Fractura central, secca, sem fendas, completa e regular.

Resultados da experiencia

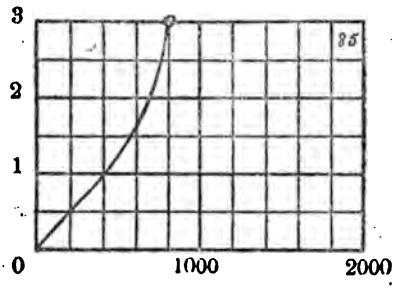
DESIGNAÇÃO	MINIMA	MAXIMA	MEDIA
Carga que produziu a primeira fenda, em kilos	850	1120	986
» » » » ruptura completa, » »	880	1120	990
Flexas, em centimetros	2,20	3,45	2,89

Experiencia n. 85

Especificação. — PINHO BRANCO.

Apreciação dos specimens. — Bons specimens, bem apparelhados.

Diagramma normal



Descripção da experiencia. — Experiencia regular; bom trabalho, uniforme, deformação média e ruptura brusca.

Aspecto da fractura. — Fractura central, em todas as provas; secca, com fendas transversaes, completa e regular.

Resultados da experiencia

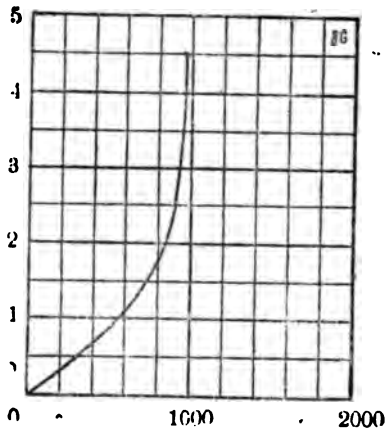
DESIGNAÇÃO	MINIMA	MAXIMA	MÉDIA
Carga que produziu a primeira fenda, em kilos	700	950	800
» » » » ruptura completa, » »	700	950	800
Flexas, em centimetros.	3,00	3,60	3,35

Experiencia n. 86

Especificação. — PINHO RESINOSO.

Apreciação dos specimens.—Specimens regulares, sendo dois com nós e um deformado; bom apparelho.

Diagramma normal



Descripção da experiencia. — Experiencia regular, sem accidentes; bom trabalho; deformação grande e ruptura rapida.

Aspecto da fractura. — Fractura central, em algumas peças nitida, sem fibras, com fendas transversaes; fractura completa e regular.

Resultados da experiencia

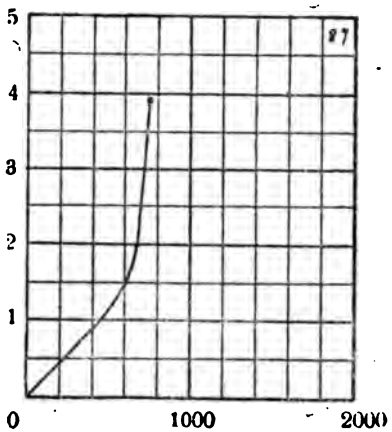
DESIGNAÇÃO	MINIMA	MAXIMA	MEDIA
Carga que produziu a primeira fenda, em kilos	780	1150	**947**
» » » » ruptura completa, » »	850	1170	**963**
Flexas, em centimetros	3,35	5,10	**4,27**

Experiencia n. 87

Especificação. — PINHO RESINOSO.

Apreciação dos specimens. -- Bons specimens, bem apparelhados.

Diagramma normal



Descripção da experiencia. — Experiencia regular; bom trabalho; deformação média e ruptura rapida.

Aspecto da fractura. — Fractura central, nitida, com fendas, completa e irregular.

Resultados da experiencia

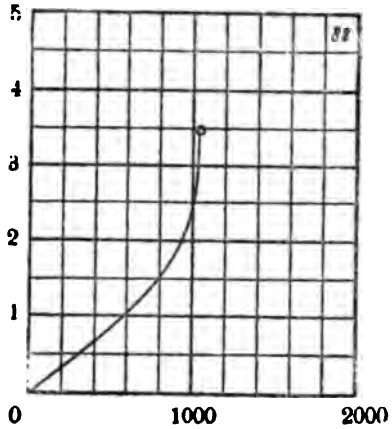
DESIGNAÇÃO	MINIMA	MAXIMA	MÉDIA
Carga que produziu a primeira fenda, em kilos	760	940	807
» » » » ruptura completa, » »	780	940	836
Flexas, em centimetros.	2,60	5,10	4,05

Experiencia n. 88

Especificação. — PINHO DE RIGA.

Apreciação dos specimens. — Bons specimens, bem apparelhados.

Diagramma normal



Descripção da experiencia. — Experiencia regular; trabalho variavel; deformação variavel e ruptura rapida.

Aspecto da fractura. — Fractura central, secca, com pequenas fendas e pequeno escorregamento, incompleta e regular.

Resultados da experiencia

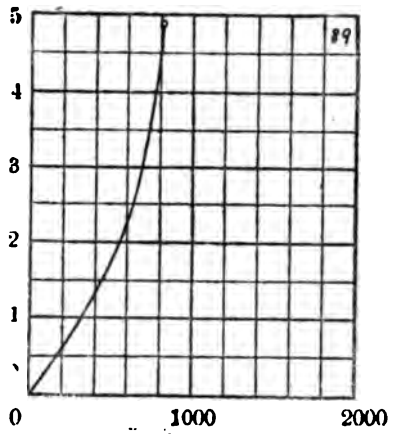
DESIGNAÇÃO	MINIMA	MAXIMA	MEDIA
Carga que produziu a primeira fenda, em kilos	880	1385	1114
» » » » ruptura completa, » »	880	1385	1114
Flexas, em centimetros	2,80	5,30	3,90

Experiencia n. 89

Especificação. — PÃO MARFIM.

Apreciação dos specimens. — Bons specimens, bem apparelhados.

Diagramma normal



Descripção da experiencia. — Experiencia regular, sem accidentes; bom trabalho, muito uniforme; grande deformação; ruptura rapida.

Aspecto da fractura. — Fractura variavel, com muito poucas fibras, fibras muito curtas, sem fendas, incompleta e regular.

Resultados da experiencia

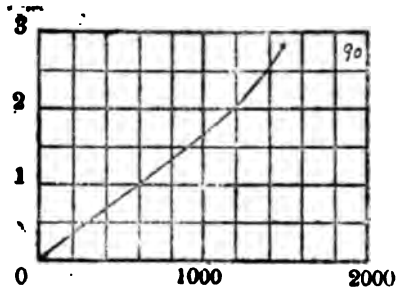
DESIGNAÇÃO	MINIMA	MAXIMA	MEDIA
Carga que produziu a primeira fenda, em kilos	700	970	854
» » » » ruptura completa, » »	710	970	876
Flexas, em centimetros	3,65	6,05	4,62

Experiencia n. 90

Especificação. — PÃO FERRO.

Apreciação dos specimens. — Muito bons specimens, bem apparelhados.

Diagramma normal



Descripção da experiencia. — Experiencia regular; muito bom trabalho, uniforme; deformação media e ruptura rapida.

Aspecto da fractura. — Fractura central, nitida, com fendas, completa e regular.

Resultados da experiencia

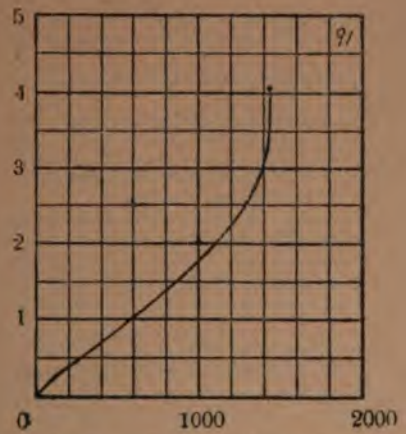
DESIGNAÇÃO	MINIMA	MAXIMA	MEDIA
Carga que produziu a primeira fenda, em kilos	1200	1530	**1442**
» » » » ruptura completa, » »	1380	1580	**1493**
Flexas em cenitmetros	2,85	3,60	**3,32**

Experiencia n. 91

Especificação. — SUCUPIRA PARDA.

Apreciação dos specimens. — Specimens soffriveis, sendo trez com nós e um deformado.

Diagramma normal



Descripção da experiencia. — Experiencia regular; sem accidentes; bom trabalho, uniforme; deformação média e ruptura lenta.

Aspecto da fractura. — Fractura central, muito fibrosa, com fibras curtas, quasi sem feudas, fractura incompleta e regular.

Resultados da experiencia

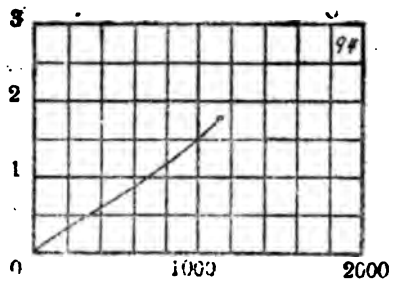
DESIGNAÇÃO	MINIMA	MAXIMA	MÉDIA
Carga que produziu a primeira fenda, em kilos	670	1560	1135
» » » » ruptura completa, » »	950	1650	1380
Flexas, em centimetros.	2,50	4,40	3,58

Experiencia n. 94

Especificação. — URINDEÚVA.

Apreciação dos specimens. — Specimens bichados, com nós, mas bem apparelhados.

Diagramma normal



Descripção da experiencia. — Experiencia regular, sem accidentes, havendo, porém, uma peça inutilizada; máo trabalho em algumas peças; deformação média; ruptura rapida.

Aspecto da fractura. — Fractura central, sem fibras, com grandes fendas longitudinaes e transversaes; fractura completa e irregular,

Resultados da experiencia

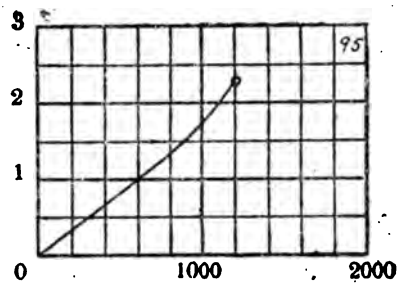
DESIGNAÇÃO	MINIMA	MAXIMA	MEDIA
Carga que produziu a primeira fenda, em kilos	250	1500	**1202**
» » » » ruptura completa » »	410	1950	**1324**
Flexas, em centimetros	0,85	2,70	**1,93**

Experiencia n. 95

Especificação. — URINDEÚVA.

Apreciação dos specimens. — Bons specimens, bem apparelhados.

Diagramma normal



Descripção da experiencia. — Experiencia regular; bom trabalho, muito uniforme; deformação pequena e ruptura rapida.

Aspecto da fractura. — Fractura central, nitida, com fendas, completa e irregular.

Resultados da experiencia

DESIGNAÇÃO	MINIMA	MAXIMA	MEDIA
Carga que produziu a primeira fenda, em kilos	800	1350	1138
» » » » ruptura completa, » »	1050	1520	1273
Flexas, em centimetros	1,20	3,50	2,30

RESUMO

DAS EXPERIENCIAS DE FLEXÃO DE MADEIRAS

Tabella I

RESULTADOS DE CADA EXPERIENCIA

Cargas centraes de ruptura, em kilos, e consequentes esforços de tracção nas fibras mais distendidas, em kilos por centimetro quadrado.

N.º	ESPECIFICAÇÃO	Cargas centraes de ruptura	Esforços de tracção nas fibras mais distendidas
1	Araçá	880	733
2	»	1062	885
3	Araruva.	1220	1017
4	Araribá amarello	1340	1117
5	Cabreúva	1452	1210
6	»	1220	1017
7	»	1429	1191
8	»	1746	1455
9	»	1230	1025
10	»	1633	1360
11	»	1468	1223
12	»	1230	1026
13	Canella parda	1100	916
14	» »	853	710
15	» »	1104	920
16	» »	1330	1110
17	» »	1176	980
18	» branca	770	641
19	» vermelha . . .	733	611
20	» »	671	558
21	Canella santa	830	692

N.º	ESPECIFICAÇÃO	Cargas centraes de ruptura	Esforços de tracção nas fibras mais distendidas
22	Canella mandioca. . . .	1016	846
23	Canella batalha	776	647
24	Canellinha	685	572
25	Cedro branco	683	570
26	» »	1000	833
27	» »	689	575
28	Carvalho	714	596
29	Chimbó	379	316
30	»	683	570
31	Catacunhem vermelho . .	1386	1155
32	Faveiro	1448	1206
33	»	1354	1128
34	Guatambú amarello . . .	1231	1025
35	» » . . .	1114	928
36	Guatambú vermelho . .	858	715
37	Guatambú legitimo . . .	1090	908
38	» » . . .	1401	1168
39	Guapeva branca	1092	910
40	» »	998	833
41	Grumixóba.	908	758
42	Guaraitá vermelho . . .	1444	1203
43	» » . . .	1456	1212
44	Guarantan	1640	1367
45	Ipê do campo	1107	922
46	Ipê tabaco	1531	1277
47	» »	2299	1916
48	Jacarandá pardo	1447	1206
49	» »	1071	892
50	» »	1138	948
51	» »	1093	911
52	» »	1224	1020
53	Jatahy	1185	988
54	»	1485	1237

N.º	ESPECIFICAÇÃO	Cargas centraes de ruptura	Esforços de tracção nas fibras mais distendidas
55	Jequetibá vermelho . . .	1101	917
56	» » . . .	933	778
57	» » . . .	897	747
58	Jequetibá branco . . .	702	585
59	» » . . .	771	642
60	Louro pardo	720	600
61	Massaranduba de leite . .	1317	1098
62	» » » . .	1163	970
63	» » » . .	1599	1332
64	Massaranduba rajada . .	944	787
65	Oleo de jatahy.	1355	1130
66	Oleo pardo.	821	681
67	Passareùva.	900	750
68	»	752	627
69	Peroba mirim	830	691
70	» »	1126	938
71	» »	804	670
72	» »	1005	838
73	» »	870	724
74	Peroba rosa	1120	933
75	» »	1236	1030
76	» »	1190	992
77	» »	1092	910
78	» »	1363	1137
79	» »	1250	1041
80	» »	729	598
81	Peroba branca.	1310	1091
82	Peroba amarella	1182	985
83	Pinho nacional	916	763
84	» »	990	825
85	Pinho branco	800	667
86	Pinho resinoso	963	803
87	» »	836	696

N.º	ESPECIFICAÇÃO	Cargas centraes de ruptura	Esforços de tracção nas fibras mais distendidas
88	Pinho de Riga.	1114	928
89	Páu marfim.	876	730
90	Páu ferro	1493	1245
91	Sucupira parda	1380	1150
92	» »	1455	1215
93	Tayuva	1516	1263
94	Urindeúva	1324	1103
95	»	1273	1060

Tabella II

RESULTADOS MÉDIOS DE TODAS AS EXPERIENCIAS SOBRE CADA ESPECIE DE MADEIRA

Cargas centraes de ruptura, em kilos, e consequentes esforços de tracção nas fibras mais distendidas, em kilos por centimetro quadrado.

ESPECIFICAÇÃO	Numero de séries de experiencias	Cargas centraes de ruptura (médias)	Esforços de tracção nas fibras mais distendidas (médios)
Araçá	2	971	809
Araruva	1	1220	1016
Araribá amarello	1	1340	1116
Cabreúva	8	1426	1188
Canella parda	5	1112	926
Canella branca	1	770	641
Canella vermelha	2	702	584
Canella santa	1	830	691
Canella mandioca	1	1016	847
Canella batalha	1	776	647
Canellinha	1	685	571
Cedro branco	3	790	659
Carvalho	1	714	595
Chimbó	2	531	442
Catucanhem vermelho	1	1386	1154
Faveiro	2	1401	1169
Guatambú amarello	2	1172	977
Guatambú vermelho	1	858	715
Guatambú legitimo	2	1245	1038
Guapeva branca	2	1045	870
Grumixoba	1	908	757
Guaraitá vermelho	2	1450	1209
Guarantan	1	1640	1366

ESPECIFICAÇÃO	Numero de séries de experiencias	Cargas centraes de ruptura (médias)	Esforços de tracção nas fibras mais distendidas (médios)
Ipê do campo	1	1107	921
Ipê tabaco	2	1915	1595
Jacarandá pardo . . .	5	1194	996
Jatahy	2	1335	1112
Jequetibá vermelho . .	3	977	815
Jequetibá branco . . .	2	736	613
Louro pardo	1	720	600
Massaranduba de leite .	3	1359	1134
Massaranduba rajada. .	1	944	786
Oleo de Jatahy . . .	1	1355	1130
Oleo pardo.	1	821	685
Passareùva	2	826	689
Peroba mirim	5	927	773
Peroba rosa	7	1140	950
Peroba branca. . . .	1	1310	1091
Peroba amarella . . .	1	1182	985
Pinho nacional . . .	2	953	794
Pinho branco	1	800	667
Pinho resinoso . . .	2	899	749
Pinho de riga	1	1114	929
Páu marfim	1	876	730
Páu ferro	1	1493	1243
Sucupira parda . . .	2	1417	1180
Tayuva	1	1516	1263
Urindeuva	2	1298	1081

PESO VOLUMETRICO

Apparelho empregado. — Para a determinação do peso volumetrico das madeiras foi utilisada, nas pesagens necessarias, uma balança de quadrante, approximando até **10** GRAMMAS.

Execução das experiencias. — Essa determinação foi feita operando-se sobre os corpos de prova preparados para a flexão, antes de serem submettidos á machina, na occasião mesma da experiencia.

Esses corpos de prova, que apresentavam, de accordo com a sua preparação o volume invariavel de **3.60** DECIMETROS cubicos, foram cuidadosamente pesados na citada balança, concluindo-se o seu peso volumetrico pela conhecida formula:

$$P_v = \frac{P}{V},$$

em que P é o peso da peça, V o seu volume e P_v o peso volumetrico procurado.

Para o caso actual essa formula torna-se:

$$P_v = \frac{P}{3.60},$$

exprimindo P_v o peso de um decimetro cubico de madeira.

De cada especie de madeira foram feitas 6 determinações, sendo seu peso volumetrico calculado sobre a média dos 6 resultados assim obtidos.

As pesagens foram feitas para cada corpo de prova em separado, evitando-se a imperfeição da determinação pela pesagem de todas as peças eguaes englobadamente.

Os resultados vão reunidos nas tabellas seguintes, que dão conta detalhada das experiencias e contêm, ainda, os valores do peso volumetrico medio de cada qualidade de madeira.

RESUMO

DAS EXPERIENCIAS SOBRE O PESO VOLUMETRICO DAS MADEIRAS

Tabella I

RESULTADOS DE CADA EXPERIENCIA

Peso de um decimetro cubico, em kilos

N.º	ESPECIFICAÇÃO	Peso volumetrico
1	Araçá	0,941
2	»	0,964
3	Araruva.	0,914
4	Araribá amarello	0,764
5	Cabreúva	0,950
6	»	0,930
7	»	0,957
8	»	0,976
9	»	0,935
10	»	0,953
11	»	0,939
12	»	0,934
13	Canella parda.	0,786
14	» »	0,828
15	» »	0,745
16	» »	0,728
17	» »	0,736
18	» branca	0,636
19	» vermelha.	0,677
20	» »	0,673
21	» santa	0,597
22	» mandioca	0,845
23	» batalha	0,697

N.º	ESCPECIFICAÇÃO	Peso volumetrico
24	Canellinha	0,439
25	Cedro branco	0.517
26	» »	0,694
27	» »	0,536
28	Carvalho	0,574
29	Chimbó	0,333
30	»	0.414
31	Catucanhem vermelho	1,047
32	Faveiro	1,000
33	»	0,897
34	Guatambú amarello	0,770
35	» »	0,789
36	» vermelho.	0,745
37	» legitimo	0,794
38	» »	0,800
39	Guapeva branca	0,748
40	» »	0,768
41	Grumixóba	0,673
42	Guaraitá vermelho	0,970
43	» »	0,978
44	Guarantan	0,968
45	Ipê do campo	0,819
46	» tabaco	0,930
47	» »	1,116
48	Jacarandá pardo	0,920
49	» »	0,892
50	» »	0,927
51	» »	0,914
52	» »	0,836
53	Jatahy	0,908
54	»	0,896
55	Jequetibá vermelho	0,668
56	» »	0,647
57	» »	0,681
58	» branco	0,583
59	» »	0,550

N.º	ESCPECIFICAÇÃO	Peso volumetrico
24	Canellinha	0,439
25	Cedro branco	0 517
26	» »	0,694
27	» »	0,536
28	Carvalho	0,574
29	Chimbó	0,333
30	»	0 414
31	Catucanhem vermelho	1,047
32	Faveiro	1,000
33	»	0,897
34	Guatambú amarello	0 770
35	»	0,789
36	» vermelho.	0,745
37	» legitimo	0,794
38	» »	0,809
39	Guapeva branca	0,748
40	» »	0 [illegible]
41	Gramixóba	0 673
42	Guaraitá vermelho	0 [illegible]
43	» »	[illegible]
44	Guarantan	[illegible]
45	Ipé do campo	[illegible]
46	» tabaco	[illegible]
47	» »	1 [illegible]
48	Jacarandá pardo	[illegible]
49	» »	[illegible]
50	» »	[illegible]
51	» »	[illegible]
52	» »	[illegible]
53	Jatahy	[illegible]
54	»	[illegible]
55	Jequetibá vermelho . . .	[illegible]
56	» » .	[illegible]
57	» » . .	[illegible]
58	» branco .	[illegible]
59	» » .	[illegible]

N.º	ESPECIFICAÇÃO	Peso volumetrico
60	Louro pardo	0,908
61	Massaranduba de leite	0,954
62	» » »	0,944
63	» » »	1,017
64	» rajada	0,955
65	Oleo de Jatahy	0,944
66	» pardo	0,667
67	Passareúva	0,783
68	»	0,608
69	Peroba-mirim	0,791
70	» »	0,863
71	» »	0,841
72	» »	0,822
73	» »	0,852
74	» rosa	0,834
75	» »	0,891
76	» »	0,797
77	» »	0,819
78	» »	0,794
79	» »	0,734
80	» »	0,724
81	» branca	0,786
82	» amarella	0,770
83	Pinho nacional	0,653
84	» »	0,649
85	» branco	0,557
86	» resinoso	0,702
87	» »	0,647
88	» de Riga	0,808
89	Páu marfim	0,658
90	» ferro	1,094
91	Sucupira parda	0,887
92	» »	0,884
93	Tayuva	0,860
94	Urindeúva	1,037
95	»	1,074

Tabella II

RESULTADOS MÉDIOS DE TODAS AS EXPERIENCIAS SOBRE CADA ESPECIE DE MADEIRA

Peso de um decimetro cubico, em kilos

ESPECIFICAÇÃO	Numero de séries de experiencias	Peso volumetrico médio
Araçá	2	0.952
Araruva	1	0.914
Araribá amarello	1	0.764
Cabreúva	8	0.947
Canella parda	5	0.764
» branca	1	0.636
» vermelha	2	0.675
» santa	1	0.597
» mandioca	1	0.845
» batalha	1	0.697
Canellinha	1	0.439
Cedro branco	3	0.582
Carvalho	1	0.574
Chimbó	2	0.373
Catucanhem vermelho	1	1.047
Faveiro	2	0.948
Guatambú amarello	2	0.779
» vermelho	1	0.745
» legitimo	2	0.797
Guapéva branca	2	0.758
Grumixóba	1	0.673
Guaraitá vermelho	2	0.974
Guarantan	1	0.968
Ipê do campo	1	0.819
» tabaco	2	1.023
Jacarandá pardo	5	0.897

ESPECIFICAÇÃO	Numero de séries de experiencias	Peso volumetrico medio
Jatahy	12	0.902
Jequitibá vermelho	3	0.665
» branco	12	0.566
Louro pardo	1	0.908
Massaranduba de leite	3	0.971
» rajada	1	0.955
Oleo de Jatahy	1	0.944
» pardo	1	0.667
Passareúva	12	0.695
Peroba mirim	5	0.933
» rosa	7	0.799
» branca	1	0.786
» amarella	1	0.770
Pinho nacional	12	0.651
» branco	1	0.567
» resinoso	2	0.674
» de Riga	1	0.808
Páu marfim	1	0.658
» ferro	1	1.094
Sucupira parda	2	0.835
Tayuva	1	0.860
Urindeuva	2	1.055

METAES

OBSERVAÇÕES PRELIMINARES

Por motivos já expostos no principio deste livro, os estudos da Commissão, sobre esta especie de material foram limitados a um pequeno numero de amostras.

O pequeno desenvolvimento dado a esta parte se explica, além disso, pela grande importancia ligada a outras secções, mais interessantes sob o ponto de vista nacional, com prejuizo, embora, do estudo de materiaes extrangeiros, como o são, em regra, os metaes.

Estes materiaes são, com effeito, muito mais perfeitamente conhecidos e estudados do que os de origem nacional, que mais preoccuparam a Commissão, podendo o constructor, para conhecel-os, recorrer aos manuaes extrangeiros, em que se encontram estudos completos a respeito.

Tendo de reduzir os seus estudos sobre metaes, a Commissão, deu preferencia aos metaes fundidos entre

nós, cujas propriedades não podem, por isso mesmo, ser dadas com exactidão pelos livros estrangeiros.

Os estudos realizados sobre os metaes foram unicamente os seguintes:

a) Experiencias de Resistencia á Compressão,
b) „ sobre o Peso Volumetrico.

Relação dos metaes experimentados

A numeração deste quadro rege toda a secção referente aos METAES

N.º	ESPECIFICAÇÃO	PROCEDENCIA	PROPORÇÕES	CÔR	ESTRUCTURA
1	Ferro fundido inglez.....	Officinas da Escola	—	Cinzento-escura	Granulação grosseira com 2.2 % de carbono em graphite.
2	„ „ „ branco.	„ „ „	—	Branca	Granulação fina, sem carbono apparente.
3	„ „ Esperança ...	„ „ „	—	Cinzento-escura	Granulação grosseira.
4	„ „ branco.....	„ „ „	—	Branca	Granulação fina.
5	„ „ inglez e Esperança.....	„ „ „	50 % cada um	Cinzento-escura	Granulação media.
6	„ „ americano e Esperança.	„ „ „	50 % cada um	Cinzenta	Granulação fina.
7	Metal patente (anti-fricção)	„ „ „	Sn, 42. Pb, 42. Sb, 16.	Côr de prata	Estructura crystallina fina.

RESISTENCIA Á COMPRESSÃO

Preparação dos corpos de prova. — Os corpos de prova de metaes fundidos, destinados ás experiencias de compressão foram preparados de modo que offerecessem as dimensões de **40** × **40** × **100** MILLIMETROS.

Devendo-se effectuar a compressão segundo a sua maior dimensão, os corpos de prova apresentavam, assim, a secção de trabalho de **1600** MILLIMETROS quadrados.

Machina empregada. — A machina empregada nas experiencias de compressão de metaes, e a unica capaz de produzir as cargas necessarias, foi a grande prensa de Amsler, Laffon & Sohn, Schaffhausen, attingindo até **155** TONELADAS de carga.

Essa machina já foi descripta no capitulo deste livro em que se trata de CONCRETOS.

Execução das experiencias. — As experiencias de compressão de metaes realizaram-se regularmente sobre 2 corpos de prova preparados como se viu acima, sendo os resultados calculados pela media das duas provas.

A ruptura dos specimens, accusada pela quéda da columna de mercurio no manometro, manifestou-se, em regra, rapida e sem grande deformação da secção de trabalho.

As compressões foram sempre elevadas até a ruptura completa do metal, sendo observada a carga que a produzia, bem como aquella sob a qual se verificava a primeira fenda.

O trabalho do metal foi, *em todas as provas*, magnifico, perfeitamente uniforme e bem distribuido, sendo insignificante a differança entre os resultados obtidos para o mesmo material.

Todas as leituras foram verificadas e os corpos de prova foram archivados.

Os resultados das experiencias acham-se resumidos na tabella seguinte:

RESISTENCIA DOS METAES

Á COMPRESSÃO

Cargas de ruptura, em kilos por millimetro quadrado

N.º	ESPECIFICAÇÃO	CARGAS DE RUPTURA
1	Ferro fundido inglez	61.0
2	„ „ „ branco.....	89.8
3	„ „ Esperança.....	64.9
4	„ „ branco	89.3
5	„ „ inglez e Esperança	60.0
6	„ „ americano e Esperança	59.0
7	Metal patente anti-fricção).....	7.6

PESO VOLUMETRICO

Apparelho empregado. — Nas pesagens necessarias á determinação do peso volumetrico dos metaes foi utilisada uma balança de quadrante offerecendo a approximação de **10** GRAMMAS.

Execução das experiencias. — O peso volumetrico dos metaes foi determinado pela pesagem dos corpos de prova destinados à compressão, segundo a formula conhecida. Os resultados consignados na tabella abaixo representam a media dos pesos volumetricos tirados das pesagens de 2 corpos de prova de cada metal.

PESO VOLUMETRICO DOS METAES

Peso de um decimetro cubico, em kilos

N.º	ESPECIFICAÇÃO	PESO VOLUMETRICO
1	Ferro fundido inglez	7.30
2	„ „ „ branco	7.40
3	„ „ Esperança	7.97
4	„ „ branco	7.30
5	„ „ inglez e Esperança	7.86
6	„ „ americano e Esperança	7.15
7	Metal patente (anti-fricção)	8.90

Indice

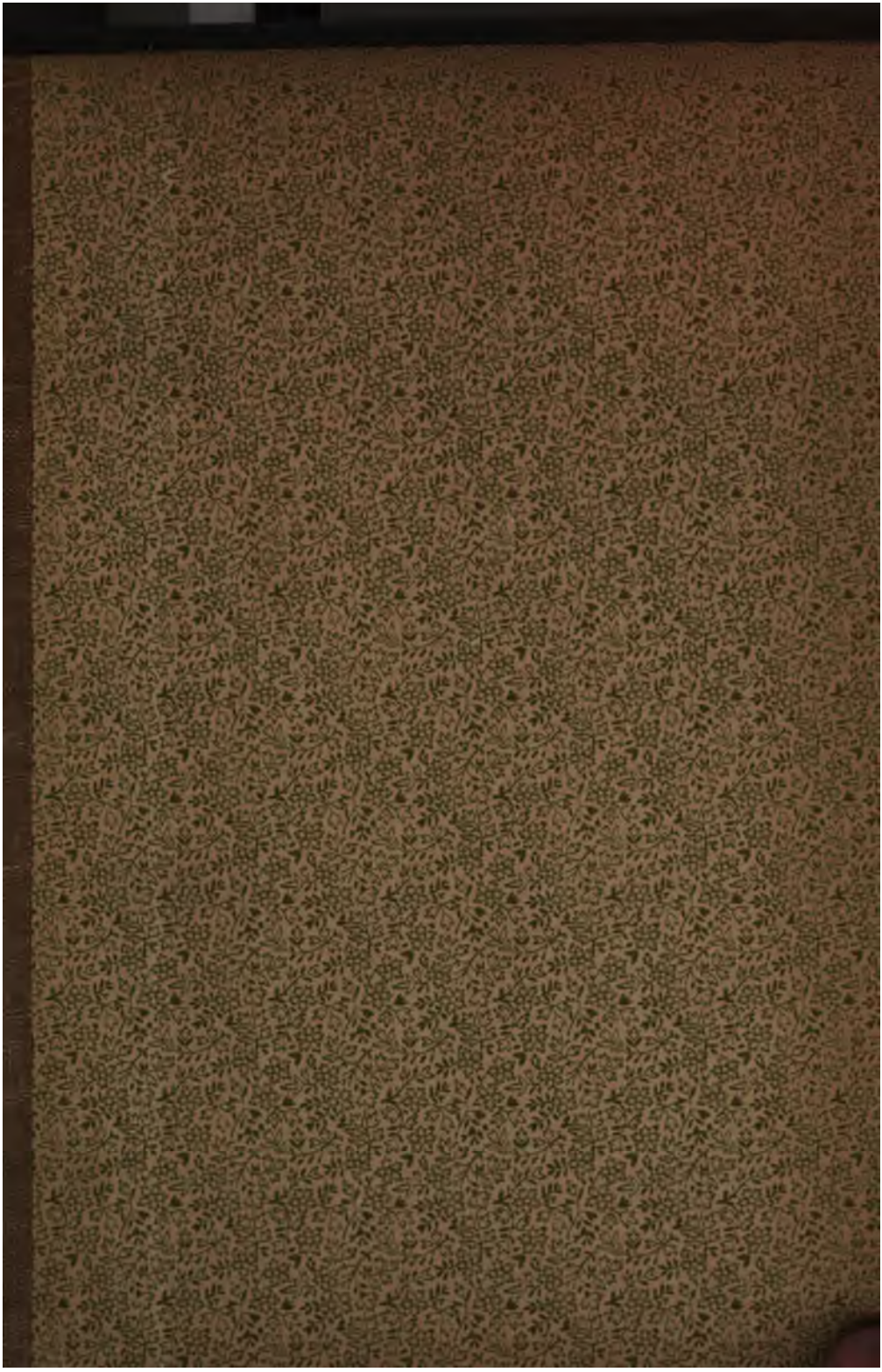
	Pag.
Introducção	V
Agradecimento	IX
Nota	XI
Cimentos	1
Caes	27
Concretos	37
Pedras	50
Tijolos	71
Telhas	109
Madeiras	113
Metaes	299

OBSERVAÇÃO

Apezar do grande cuidado dispensado pela Commissão á revisão deste livro, escaparam á correcção alguns pequenos erros typographicos. Taes incorrecções, porém, não compromettem o texto, que facilmente será emendado pelo leitor.

As tabellas estão correctas.

THE NEW YORK PUBLIC LIBRARY
REFERENCE DEPARTMENT

This book is under no circumstances to be taken from the Building

form 42